

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Učitelství biologie pro SŠ (dvouoborové)



Bc. Barbora Houšková

**Téma parazitě člověka ve výuce na
základních školách a nižších gymnáziích**

Teaching the theme human parasites on grammar school

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: RNDr. Vanda Vilímová

Praha, 2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité zdroje literatury. Tato práce nebyla předložena k získání jiného akademického titulu.

V Praze 2012

Podpis

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala RNDr. Vandě Vilímové za cenné rady při vedení této práce a Mgr. Martinovi Weiserovi za pomoc se statistickou částí této diplomové práce. Zároveň bych ráda poděkovala mé rodině za podporu během mého studia na vysoké škole.

Abstrakt

V současnosti, kdy lidé cestují po celém světě a mohou se na cestách nakazit různými parazity, by studium parazitů člověka nemělo být zanedbáváno ani ve výuce na základních školách a nižších gymnáziích.

V této diplomové práci jsou zmapovány znalosti žáků vybraných základních škol a nižších ročníků víceletého gymnázia ze základů parazitologie a parazitů člověka. K tomuto účelu sloužil vytvořený test, který zkoumal znalosti i postoje a názory dotazovaných žáků. Práce je také zaměřena na návrh výuky tohoto tématu v hodinách přírodopisu. Dvě odlišná pojetí této výuky byla vyzkoušena a porovnána ve 2 třídách stejného ročníku víceletého gymnázia. Zde uvedení zástupci parazitů člověka byli vybráni na základě výběru učebnic pro základní školy. Výsledný a na třech školách ověřený návrh výuky obsahuje powerpointové prezentace vhodné k využití v hodinách a praktická cvičení pojatá jako didaktické hry.

Klíčová slova: parazit, biologie člověka, výuka parazitologie, test, praktické cvičení

Abstrakt

Nowdays, when people travel all around the world and they can become infected with different parasites, teaching about human parasites shouldn't be neglected even in education on primary and grammar schools.

In my work, I have mapped the basic knowledge of parasitology and human parasites of students from the selected primary schools and lower grades of grammar schools. For this purpose, I have created a test which examined the knowledge and attitude of the students. The work has also sought to propose a new approach to teaching of the subject in biology lessons. Two different teaching concepts were tested and compared in two paralel classes of the same grammar school. Presented representatives of human parasites, were chosen on the basis of analysis of biology textbooks for basic schools. Final suggestion of teaching at schools, which was teste dat three schools contains powerpoint presentations suitable for use in the lessons and practical exercise taken like didactical games.

The Keywords: *parasite, human biology, teaching parasitology, test, practical courses*

Seznam zkratek

AVVP – American Association of Veterinary Parasitologists (Americká asociace veterinárních parazitologů)

DDT - dichlordifenyltrichlorethan

RVP – Rámcový vzdělávací program

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP - Školní vzdělávací program

T. b. – *Trypanosoma brucei*

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organizace OSN pro výchovu, vědu a kulturu)

USA – United States of America (Spojené státy americké)

WHO – World Health Organisation (Světová zdravotnická organizace)

ZŠ – základní škola

OBSAH

1. ÚVOD	9
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1 Kurikulární dokumenty v České republice	10
2.1.1 Pojem parazit v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV)	11
2.1.2 Pojem parazit ve vzdělávacím oboru Přírodopis	13
2.2 Výuka parazitologie v zahraniční literatuře	13
2.3 Parazité člověka v učebnicích ZŠ	15
2.4 Základy parazitologie	18
2.4.1 Mezidruhové vztahy	18
2.4.2 Parazitismus z pohledu ekologie	19
2.4.2.1 Endoparazité a ektoparazité	19
2.4.2.2 Životní cykly parazitů	20
2.5 Charakteristika vybraných zástupců parazitů člověka	22
2.5.1 Vybraní paraziti svalové soustavy člověka	22
2.5.2 Vybraní paraziti trávicí soustavy člověka	24
2.5.3 Vybraní paraziti oběhové soustavy	32
3. METODIKA	42
3.1 Příprava testování a vyučování	42
3.2 Porovnávání možností pojetí výuky	43
3.2.1 Porovnávání pojetí výuky ve dvou paralelních třídách	45
4. VÝSLEDKY	46
4.1 Porovnávání výsledků pre-testů a post-testů	46
4.1.1 Návrhy na změny po pilotním ověření	80
4.2 Porovnání možností pojetí výuky u tříd 2. A a 2. B	80
5. DISKUZE	84
6. ZÁVĚR	88
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	90
PŘÍLOHY	99
Příloha 1: Test	99

Příloha 2: Autorské řešení testu	103
Příloha 3: Prezentace k výuce	107
Příloha 4: Praktické úlohy.....	115
Příloha 5: Klíč k určování parazitů člověka.....	127
Příloha 6: Powerpointová prezentace k praktickým úlohám	131
Příloha 7: Obrázky k praktické úloze č. 2.....	136

1. ÚVOD

V současné době lidé stále více cestují po celém světě, mohou vyzkoušet místní vyhlášené pokrmy, vydat se za poznáním do deštného pralesa či navštívit bohaté i chudé části velkoměst světa. Po celé Zemi se lidé mohou setkat s parazity, kteří jim mohou způsobit mnohé zdravotní potíže i smrt.

Pokud člověk aktivně nevyhledává informace v ověřených zdrojích či si nenechá poradit od někoho zkušeného, jsou jeho znalosti o parazitech, těchto mnohdy malých, přesto velice přizpůsobivých organismech, omezeny na znalosti ze školních let. Jestli člověk dále nepokračoval ve studiu na gymnáziu, jsou většinou jeho vědomosti zredukovány na učivo probírané v hodinách přírodopisu na základních školách (ZŠ).

Parazité jsou organismy s nejrozšířenější životní strategií na světě, dokáží negativně ovlivňovat jiné, i mnohonásobně větší organismy. Už jen kvůli tomuto by se žáci měli s touto problematikou důkladně seznámit. Bonusem by měla být atraktivnost a zajímavost tohoto učiva.

Hlavními cíli této diplomové práce jsou:

- 1) Zjistit četnost výskytu vybraných parazitů člověka v učebnicích pro základní školy.
- 2) Otestovat znalosti žáků ze základů parazitologie a lidských parazitů na vybraných základních školách a na nižším gymnáziu v Praze.
- 3) Vytvořit a ověřit učební podklady pro výuku parazitologie a parazitů člověka v podobě aktivizujících metod a powerpointových prezentací využitelných v hodinách.
- 4) Navrhnout výuku základů parazitologie, se zaměřením na parazity člověka, následně vyzkoušet a porovnat dvě možnosti pojetí výuky (blokově a průběžně) tohoto tématu na nižším gymnáziu.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Tato kapitola diplomové práce je nejprve věnována literárnímu přehledu pojetí předmětu biologie (tj. přírodopisu) ve školství, se zaměřením na výuku parazitologie. Kapitola se zabývá kurikulárními dokumenty v ČR, analýzou učebnic základních škol a představením jednotlivých parazitů člověka, kteří byli na základě této analýzy vybráni jako vhodní zástupci k výuce o parazitech na základních školách a nižších gymnáziích.

2.1 Kurikulární dokumenty v České republice

Vzdělávací soustava v České republice prošla v posledních letech mnoha změnami. Byl zaveden nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků ve věku od 3 do 19 let na základě znění Národního programu rozvoje vzdělávání v ČR (Bílá kniha) a školského zákona č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2007).

Změny se zavedením nového systému kurikulárních dokumentů měly pomoci ke zlepšení standardů a národního hodnocení. Podle výsledků průzkumu společnosti Kalibro však mnoho učitelů přiznalo, že změny se zavedením Rámcového vzdělávacího programu (RVP) nezmění jejich metody výuky a kurikulum (McKinsey & Company, 2010).

Byly vytvořeny dvě úrovně kurikulárních dokumentů: státní a školní. Státní úroveň je zastoupena Národním programem vzdělávání a RVP. Školní úroveň je vyjádřena Školními vzdělávacími programy (ŠVP) (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2007).

RVP normativně stanovují obecný rámec pro jednotlivé etapy vzdělávání a vycházejí ze strategie vzdělávání zdůrazňující nabytí nových vědomostí a dovedností i osvojení si klíčových kompetencí. Důraz je kladen na uplatnění v praktickém, reálném životě. RVP vychází z koncepce celoživotního vzdělávání, které je jednou z hlavních strategických linií v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR. RVP existuje v několika formách podle jednotlivých stupňů vzdělávání (předškolní, základní, gymnaziální a střední odborné vzdělávání). RVP má podporovat autonomii všech škol a odpovědnost pedagogů za výsledky vzdělávání svých žáků. Slouží primárně k tvorbě ŠVP, které prezentuje přesnou podobu

vzdělávání na konkrétních školách (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2007).

Základním cílem vzdělávání je naučit žáky osvojování si klíčových kompetencí, které budou schopni využít nejen ve škole, ale i v situacích v praktickém životě. Klíčové kompetence jsou souhrnem vědomostí, dovedností, hodnot a postojů podstatných pro osobní rozvoj ve společnosti. Veškeré aktivity a činnosti ve škole jsou přizpůsobeny osvojování si klíčových kompetencí: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní (v základním vzdělávání), kompetence k podnikavosti (v gymnaziálním vzdělávání) (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2007).

V RVP pro základní i gymnaziální vzdělávání jsou představeny jednotlivé vzdělávací oblasti, které slučující tematicky blízké předměty do skupin. V RVP pro základní vzdělávání nalezneme devět vzdělávacích oblastí: Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Umění a kultura, Člověk a zdraví, Člověk a svět práce (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2007).

V RVP pro gymnaziální vzdělávání je vynechána vzdělávací oblast Člověk a jeho svět a vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie je pojmenována Informatika a informační a komunikační technologie (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2007).

2.1.1 Pojem parazit v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV)

Pod pojmem parazit si představíme mnoho zástupců různých organismů. Tato diplomová práce je ale věnována pouze vybraným parazitům, kteří napadají lidské soustavy, a proto zde budu pojem parazit rozumět tyto parazity člověka.

Pojem parazit není v RVP ZV explicitně zmíněn, ale po důkladnějším prostudování kurikulárního dokumentu lze najít řadu souvisejících témat. „Parazit“ by tedy byl vhodným námětem pro integrovanou výuku či průřezové téma. Začneme-li u vzdělávací oblasti Člověk a společnost nalezneme vhodná témata ve vzdělávacím oboru Dějepis i Výchova k občanství. V hodinách dějepisu lze výuku spojenou s parazitickými onemocněními vložit do učiva

zaměřujícího se na příčiny a důsledky rozšíření nemocí a epidemií v jednotlivých historických obdobích. Například historické rozšíření moru či skvrnitého tyfu lze snadno navázat na výuku původců, přenašečů a příznaků těchto nemocí v hodině přírodopisu. Ve vzdělávacím oboru Výchova k občanství lze probírané téma zahrnout do části Mezinárodní vztahy a globální svět, ve kterém je jeden z očekávaných výstupů zaměřen na globální a lokální problémy současnosti, které ovlivňují život lidstva. Bez váhání je možné problém celosvětového výskytu parazitických onemocnění velkého významu, jako např. malárie, do tohoto očekávaného výstupu zařadit (RVP – Paraziti, 2011).

Další ze vzdělávacích oblastí, do které může být probírané téma vloženo, je Člověk a svět práce, i když by se to z počátku mohlo jevit neobvykle. Člověk a svět práce však zahrnuje témata zabývající se chovem zvířat, provozem a údržbou domácnosti či zásadami hygieny a bezpečnosti práce. Do všech těchto vyučovacích celků je možné a vhodné přidat zmínky o jednotlivých typech prevence a ochrany proti parazitům, kteří mohou být nevídanými návštěvníky našeho domova či jeho okolí. Člověk a zdraví je vzdělávací oblastí, do níž je zahrnut vzdělávací obor Výchova ke zdraví. Ta si je velmi blízká s předmětem přírodopis (resp. biologie) a souvisí i s učivem o parazitech. Obsah uvedeného vzdělávacího oboru tvoří informace o zdravém způsobu života, konkrétněji o správném životním stylu, vhodných životních podmínkách, přiměřeném způsobu stravování, důsledné hygieně apod. Výchova ke zdraví se zabývá i konkrétnějšími očekávanými výstupy, kterými může být znalost rizik, která ohrožují zdraví. Mezi ně se zařazuje nedůsledná lékařská péče, ochrana a prevence proti civilizačním chorobám či přenosným i nepřenositelným onemocněním. Žáci se během těchto hodin mohou dozvědět, jak se setkání s parazity vyhnout i jak při nakažení postupovat (RVP - Paraziti, 2011).

Nejvíce se tomuto tématu pravděpodobně se bude věnovat vzdělávací oblast Člověk a příroda, do které se kromě přírodopisu (biologie) zařazují i předměty (vzdělávací obory) Chemie, Zeměpis a Fyzika.

Z těchto uvedených předmětů nalezneme náměty související s parazity také v chemii a zeměpisu. V chemii je možné se zaměřit na ochranu a prevenci proti parazitům, žákům může být např. vysvětleno, jaké chemické látky obsažené v repelentech odpuzují hmyz. Nejblíže k pojmu parazit má kromě přírodopisu také zeměpis, protože se věnuje nejchudším regionům světa, ve kterých je hojně rozšíření parazitů na běžném pořádku. Kromě regionální

části geografie se pojem parazit vyskytuje i ve fyzické sféře zeměpisu, např. v učivu o biosféře (RVP – Paraziti).

Parazitologie a nauka o jednotlivých parazitech je však doménou vzdělávacího oboru Přírodopis, kterému je proto věnována zvláštní kapitola.

2.1.2 Pojem parazit ve vzdělávacím oboru Přírodopis

Vzdělávací obor Přírodopis je členěn do 8 kapitol: Obecná biologie a genetika, Biologie hub, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Biologie člověka, Neživá příroda, Základy ekologie a Praktické poznávání přírody. V současnosti je výuka o parazitismu a jednotlivých parazitech zařazena převážně do předmětu Přírodopis, nejčastěji do výuky o biologii živočichů, což mi bylo potvrzeno několika učiteli přírodopisu (popř. biologie) na základních školách či gymnáziích (např. V. Plačková – ZŠ Campanus, 2012, osobní sdělení, D. Borůvková – Gymnázium Budějovická, 2012, osobní sdělení, V. Vilímová – Arcibiskupské gymnázium, 2012, osobní sdělení). Téma parazitismu a parazitů člověka samozřejmě souvisí i s obecnou biologii (jednotlivé pojmy), genetikou, ekologií a především s biologii člověka. Dá se také využít při praktickém poznávání přírody (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2007).

2.2 Výuka parazitologie v zahraniční literatuře

Hlavním problémem výuky biologie je podle Vohry (2000) nejednotnost pojetí předmětu biologie na školách. Např. v USA a České republice je v nižších ročnících biologie vyučována spolu s dalšími předměty vcelku a jako samostatný předmět biologie figuruje až na vyšších stupních vzdělávání (na 2. stupni ZŠ či na středních školách). V minulosti proběhlo několik projektů, jež měly zpřístupnit přírodní vědy všem, tak aby poznatky těchto vědních oborů byli lidé schopni využít v běžném životě (UNESCO, 1996). Takové projekty a studie zorganizovala např. Science Council of Canada (1984) s názvem „Věda pro každého studenta“ („Science for Every Student“) či UNESCO (1983) pod názvem „Věda pro všechny“ („Science for All“). Přírodní vědy mají být součástí celoživotního vzdělávání a měly by být zaměřeny na činnosti, které pomáhají zvládat nové situace v rychle se rozvíjejícím světě.

V současnosti jsou přírodní vědy velmi důležitou složkou vědy a výzkumu a procházejí rychlým vývojem, např. v oblasti genetiky (Vohra, 2000).

Kromě teoretické části by se měli studenti setkat i s praktickou částí problematiky přírodních věd, pro začátek se naučit využívat např. počítač a internet (Vohra, 2000). Z výzkumů, které probíhaly zhruba od roku 1970 a byly zveřejněny např. ve studiích Günsche (1972) a Fräsera (1980), vyplývá pozitivní dopad praktických cvičení na zájem žáků o studium daného předmětu. Žáci, pravidelně se zúčastňující praktických cvičení, mají k danému tématu pozitivnější vztah a dosahují lepších výsledků než žáci, kteří praktickou část neabsolvují a tématem se zabývají pouze metodou výkladu ve vyučování (Freedman, 1997). Prokop a kol. (2007) prokázali, že i krátkodobá praktická cvičení, resp. exkurze pozitivně ovlivňují i postoje žáků k danému učivu (Prokop a kol., 2007). Praktická cvičení tematicky zaměřená na parazity mohou být pro žáky nebezpečná, přesto se dají vymyslet laboratorní úlohy, které nejsou pro žáky nijak nebezpečné a mohou být velice zajímavé a poučné (např. Huňová, 2010).

Pokud se zaměříme na problém rozšíření oboru parazitologie, Acholonu (2003) tvrdí, že ve Spojených státech amerických se toto téma řadí mezi zanedbávané a opomíjený obor biologie a přírodních věd. Také zdůrazňuje, že dochází k zanedbávání této výuky i na školách, jakými jsou např. veterinární a lékařské vysoké školy, na kterých by parazitologická výuka měla být nutností. Stav výuky parazitologie na 122 školách v USA je popsán v Barrow's Guide to Medical and Dental Schools (Wischmitzer S. a E., 1997). Je však nutné upozornit, že tento průzkum proběhl v roce 1997 a během uplynulých patnácti let se mohla situace na americké půdě změnit. Podle této studie měli absolventi lékařských a veterinárních škol podprůměrné znalosti o nemocech způsobených parazity. Acholonu (2003) tedy doporučoval dle vzoru výboru pro vzdělávání AAVP (American Association of Veterinary Parasitologists) zvýšení počtu hodin na školách a založení katedry parazitologie, která by tuto výuku zajišťovala (v době napsání tohoto článku byla nejčastěji parazitologie v USA nepatrnou součástí katedry mikrobiologie) (Acholonu, 2003). Zatímco v některých státech Spojených států amerických nemá katedra parazitologie téměř žádné zázemí, v České republice se může opírat o tradici, např. Parazitologický ústav, který spadá pod Biologické centrum Akademie věd, vznikl už v roce 1692 (www.paru.cas.cz). Některé české vysoké školy disponují katedrami parazitologie, např. na Univerzitě Karlově - Katedra parazitologie na Přírodovědecké fakultě (www.natur.cuni.cz/biologie/parazitologie) a klinika infekčních a tropických nemocí na 1. lékařské fakultě (www1.lf1.cuni.cz).

Acholonu (2003) také zdůrazňuje, že při studiu některých parazitů došlo k mnoha důležitým objevům. Parazitologie by měla být vyučována tak, aby si udržela zájem společnosti a zasloužený význam (zvláště na lékařských a veterinárních školách). Jak již bylo zmíněno výše, autor navrhl dle výboru pro vzdělávání AAVP několik doporučení, jak dosáhnout požadovaného výsledku ke zlepšení výuky parazitologie. Doporučuje využívat parazity jako demonstrační modely v různých tématech biologie (např. ekologie, evoluce, biologie buňky, zdraví), připravit praktické a vědomostní aktivity, aby si studenti mohli zopakovat naučené pojmy praktickými činnostmi, aplikovat v hodinách různé metody učení - didaktické, audiovizuální a pohybové (Acholonu, 2003).

Acholonu není jediným, kdo zdůrazňuje důležitost výuky parazitologie, obdobnými myšlenkami se zabývala např. skupina přírodovědců a učitelů místních škol, která se sešla v roce 2001 v Albuquerque ve Spojených státech amerických a diskutovala, jak lze použít parazity a studium parazitologie podle školních kurikulárních dokumentů, přesněji v biologických koncepcích. Cílem tohoto setkání bylo představit program, který se skládal ze tří fází, a jeho hlavním záměrem bylo zařadit parazitologickou výuku do učiva tamních středních škol. K rozšíření této problematiky do škol měly sloužit vytvořené a dostupné materiály na různých webových stránkách (např. <http://museum.unl.edu/education/index.html>). Ačkoliv výsledky tohoto výzkumu byly těžko hodnotitelné, objevilo se mnoho pozitivních komentářů o studiu parazitů (Seville a kol., 2004).

Na závěr bych zmínila výstižné upozornění uvedené v Acholonově článku (2003): „Pokud svět bude brát parazity jako nedůležitou složku ekosystému (např. v USA jsou přesvědčeni, že nákaza lidí parazity je minimální), dojde k ovládnutí světa parazity, tak jak stojí v knize Vládce parazitů od Carla Zimmera.“ (Acholonu, 2003).

2.3 Parazité člověka v učebnicích ZŠ

Na samém počátku vzniku této diplomové práce jsem provedla rozbor obsahu učebnic pro základní školy, abych vybrala parazity člověka vhodné pro účely této práce. Parazité byli vybíráni podle dvou hlavních podmínek:

- 1) Parazit je cizopasníkem člověka a napadá některou z lidských soustav.

- 2) Informace o daném parazitovi nalezneme alespoň v jedné řadě učebnic pro základní školy (Tab. 1 na str. 17).

Byl vypracován rozbor 6 řad učebnic určených pro základní školy (výběr některých řad učebnic byl inspirován diplomovou prací Čiháková, 2011). Z těchto učebnic pochází vybraný počet zástupců, kterým je v této diplomové práci věnováno více místa jako doporučující učivo v hodinách přírodopisu pro žáky základních škol.

Vybrané učebnice základních škol, ve kterých jsou uvedeni někteří ze zástupců parazitů člověka:

- 1) učebnice nakladatelství FRAUS:

ČABRADOVÁ. V. a kol., 2003

ČABRADOVÁ. V. a kol., 2004 a

ČABRADOVÁ. V. a kol., 2004 b

- 2) učebnice nakladatelství SPN a.s.:

ČERNÍK. V. a kol., 1997

ČERNÍK. V. a kol., 1999

- 3) učebnice nakladatelství SCIENTIA:

DOBRORUKA. L. J. a kol., 1997

DOBRORUKA. L. J. a kol., 1999

DOBRORUKOVÁ. J., 1998

- 4) učebnice nakladatelství FORTUNA:

KVASNIČKOVÁ. D. a kol., 1996

KVASNIČKOVÁ. D. a kol., 1997

KVASNIČKOVÁ. D., 1998 a

KVASNIČKOVÁ. D., 1998 b

KVASNIČKOVÁ. D., 1998 c

- 5) učebnice nakladatelství NATURA:

MALENINSKÝ. M., SMRŽ. J., 1997

MALENINSKÝ. M., 1999

- 6) učebnice nakladatelství JINAN:

KOČÁREK E., 1998

Tab. 1: Zástupci parazitů člověka v učebnicích ZŠ *

Parazit	FRAUS	SPN	SCIENTIA	FORTUNA	NATURA	JINAN
svalovec stočený	*	*				
kokcidie kočičí		*				
lamblie střevní					*	
tasemnice dlouhočlenná	*		*	*	*	*
tasemnice bezbranná	*	*	*		*	*
roup dětský	*	*	*	*	*	*
škrkavka dětská	*	*	*	*	*	*
trypanosoma spavičná	*	*	*		*	*
Zimnička					*	
zástupce komárů	*	*	*	*	*	*
zástupce ovádů		*	*		*	*
zástupce bodalek		*			*	*
klíště obecné	*	*	*		*	*
pijavka lékařská	*	*	*		*	*
zástupce vší	*	*		*	*	*
zástupce blech	*	*	*	*	*	*
štěnice domácí	*	*		*	*	*

* Tímto znakem * jsou označeni parazité, kteří jsou v jakémkoliv rozsahu uvedeni v učebnicích pro ZŠ, tj. i jen zmínění, že napadají člověka (jednotlivé učebnice jsou představeny výše, zde řazeny podle nakladatelství).

Dále jsem pracovala se sedmnácti vybranými druhy parazitů člověka, kteří byli uvedeni alespoň v jedné z výše uvedených učebnic. Některé druhy lidských parazitů, které byly v jedné z učebnic uvedeny (např. měchožil zhoubný či vlasovec mizní) jsem ze svého

výběru vyřadila z důvodu, že by seznam parazitů byl příliš rozsáhlý a vybraní zástupci parazitů mi přišli zásadnější pro výuku, např. kvůli vyšší šanci setkání žáků s daným parazitem či rozšířenější oblasti výskytu parazita. Další kapitoly jsou věnovány jak fenoménu parazitismu, tak těmto vybraným zástupcům parazitů člověka.

2.4 Základy parazitologie

2.4.1 Mezidruhové vztahy

Mezidruhové vztahy mezi organismy se člení z hlediska ovlivňování jiných populací podle následující tabulky (Tab. 2). Zatímco například mutualismus je prospěšným vztahem pro oba organismy (např. mykorhíza), konkurence není výhodná ani pro jednu stranu.

Tab. 2: Mezidruhové vztahy mezi populacemi

Název vztahu	Populace	
	A	B
Neutralismus	0	0
Amensalismus	0,+	-
Predace, herbivorie, parazitismus, patogenie	+	-
Komensalismus	+	0
Protokooperace, mutualismus	+	+
Konkurence (kompetice)	-	-

Vysvětlivky: populace A a B – odlišné druhy populací, které na sebe působí

0 – populace na sebe nemají vliv + - pozitivní vliv - - negativní vliv

Zdroj: http://www.uel.cz/download/Multimedialni_ucebni_text/mezidruhove_interakce.htm

Parazitismus se řadí do skupiny vztahů, ve kterých má jeden partner ze vztahu prospěch a na druhém se společné soužití projevuje negativně. Do stejné skupiny spadají i další mezidruhové vztahy – predace, herbivorie a patogenie. Rozdíl mezi predací a parazitismem je v počtu obětí, kdy predátor uloví během svého života vysoký počet jedinců, zatímco parazitovi mnohdy stačí pouze jeden hostitel, kterého nemusí vždy usmrtit (např.. Begon a kol., 1997). Vztahy mezi predátory a kořistí jsou vždy krátkodobé, mezi parazitem a hostitelem se vyvíjí ve většině případů dlouhodobější vztah, protože hostitel může vytvářet parazitovi dočasné nebo stálé životní prostředí (Votýpka a kol., 2003). Herbivorie je

podobná predaci počtem jedinců, které během svého života spásá, rozdílem však je, že se jedná o vztah mezi živočichem a rostlinou a nedochází k usmrcení rostliny (Begon a kol., 1997). Patogenie je soužití mikroorganismu (např. bakterie, viry, jednobuněčná eukaryota) v makroorganismu (rostlina, živočich), ve kterém je patogen schopný vyvolat onemocnění, patogeny mohou být i někteří paraziti, kteří se řadí mezi mikroorganismy (Volf, Horák, 2007).

Parazitismus je jako životní strategie ve světě velmi rozšířen, jeden organismus je schopen hostit až několik druhů parazitů. Podle dostupných odhadů je mezi jedinci parazitismus nejvíce početně rozšířeným vztahem mezi organismy na Zemi, více než 50 % všech rostlin a živočichů je v některé části života parazitických (např. Price, 1980).

2.4.2 Parazitismus z pohledu ekologie

Přesná definice pojmu parazit je problematická, nepostihuje šíři parazitického způsobu života. Nejrozšířenější definicí v současnosti je, že parazit je organismus získávající živiny z hostitele či hostitelů, kterým škodí, ale nemusí je zabít (Flegr, Svobodová, 2007). Parazit alespoň část svého života žije na úkor svého hostitele, kromě zdrojů potravy je hostitel také stálým nebo dočasným životním prostředím pro parazity. Paraziti nejsou systematickou, ale ekologickou skupinou. Parazitické organismy sdílí určité společné vlastnosti a schopnosti, hlavním společným znakem je schopnost žít na úkor ostatních (např. Votýpka a kol., 2003).

2.4.2.1 Endoparazité a ektoparazité

Samotné parazity dělíme na ektoparazity a endoparazity, podle místa, na kterém parazitují.

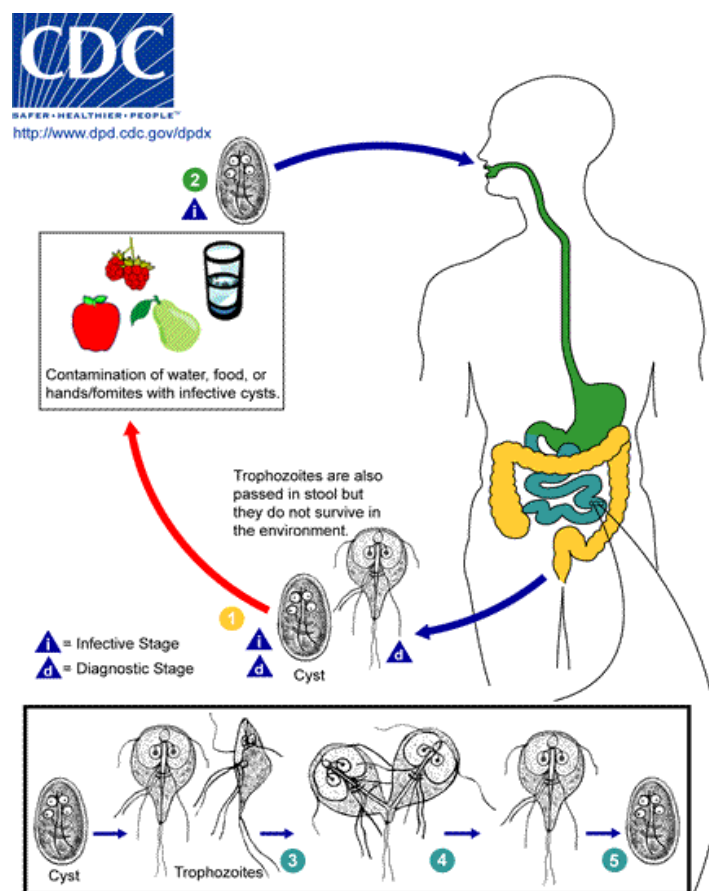
Endoparazité jsou organismy žijící uvnitř svého hostitele, intracelulární přímo v buňkách (např. kokcidie kočičí), extracelulární mimo buňky (např. lamblie střevní).

Oproti tomu ektoparazité žijí na vnějším povrchu těla hostitele nebo mimo něj (dočasní ektoparazité). U ektoparazitů je vhodnou ukázkou veš dětská či pijavka lékařská. Někteří parazité mohou být i přenašeči, kteří mohou ve svém těle přenášet různé patogeny a infikovat patogenem svého hostitele. Například komár *Anopheles* přenáší zimničky (*Plasmodium*) na hostitele (např. člověka) (Flegr, Svobodová, 2007).

2.4.2.2 Životní cykly parazitů

Z hlediska životního cyklu dělíme parazity na jednohostitelské či vícehostitelské. Jednohostitelský parazit je takovým parazitem, u kterého celý životní cyklus probíhá v jednom určitém hostiteli. Příkladem takového životního cyklu je lamblie střevní (Obr. 1), která stráví téměř celý svůj život v těle např. člověka.

Obr. 1: Jednohostitelský životní cyklus lamblie střevní

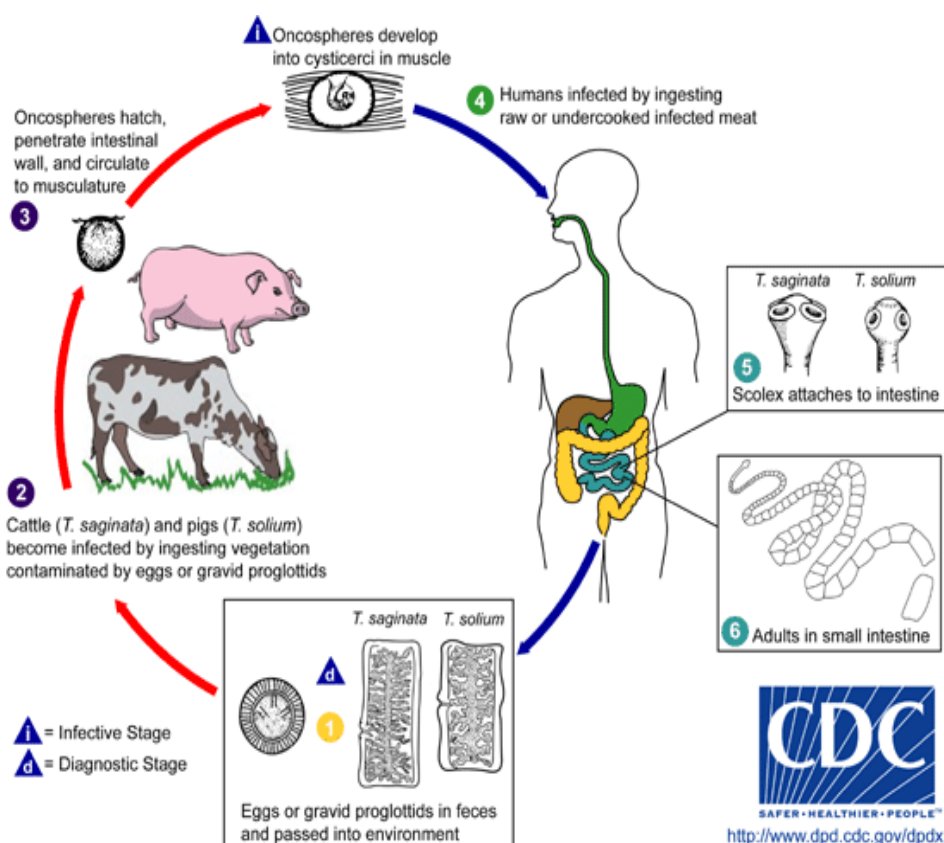


- 1 Cysty jsou odolné a přežívají několik měsíců ve vodě, dokud nedojde k požití kontaminované vody hostitelem. Trofozoity (málo diferenciované, rostoucí buňky v části vývojového cyklu) stolicí projdou, ale ve vnějším prostředí nepřežijí.
- 2 Infekce - Cysty se vyskytují v kontaminované vodě, jídle, na rukou či na jiných předmětech a po požití člověkem putují trávicí soustavou do tenkého střeva.

Zdroj: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Giardiasis.htm>

Vícehostitelský organismus během svého života parazituje ve svém mezihostiteli nebo mezihostitelích a definitivním hostiteli. V mezihostiteli může u parazita docházet nejvýše k nepohlavnímu (asexuálnímu) rozmnožování, zatímco v definitivním hostiteli parazit pohlavně dospívá a pohlavně se rozmnožuje. Příkladem vícehostitelského životního cyklu je např. tasemnice bezbranná či dlouhočlenná (Obr. 2) (Flegr, Svobodová, 2007).

Obr. 2: Vícehostitelský životní cyklus tasemnic



- 1 Uvolněné články tasemnice s vajíčky či onkosférou (obrvená larva tasemnic) jsou s výkaly vypuzeny do vnějšího prostředí, kde přežijí až několik měsíců.
- 2 Skot (u tasemnice bezbranné) a prasata (u tasemnice dlouhočlenné) se nakazí spásáním vajíčky infikované vegetace.
- 3 Larvase v trávicí soustavě živočicha uvolní z vaječných obalů a pronikne střevní stěnou do příčně pruhované svaloviny a vyvine se v cysticerky (boubele) ve svalech.
- 4 Člověk se nakazí požitím syrového či špatně tepelně upraveného masa infikovaných zvířat.
- 5 Skolex (hlavička) se v trávicí soustavě člověka přichytí na vnitřní stranu střeva.
- 6 Dospělé tasemnice se vyvíjí v tenkém střevě a uvolňují články s oplozenými vajíčky ven z trávicí soustavy.

Zdroj: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Taeniasis.htm>

2.5 Charakteristika vybraných zástupců parazitů člověka

2.5.1 Vybraní paraziti svalové soustavy člověka

Svalovec stočený (*Trichinella spiralis*)

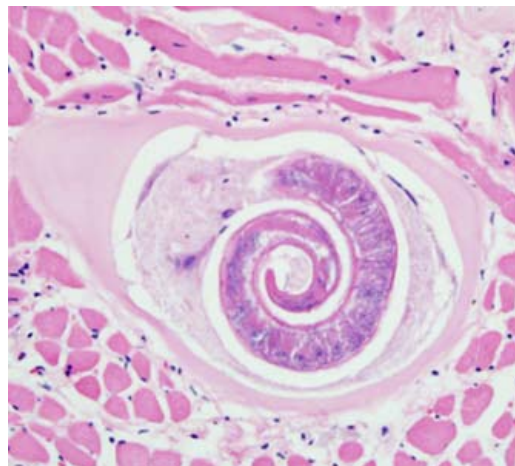
Třída: Nematoda (hlístice)

Svalovec stočený je parazitem savců včetně člověka, dlouhým maximálně 4 mm (Obr. 3, 4). Vyskytuje se na všech kontinentech, nejčastěji na severní polokouli (Horák, Mikeš, 2007). Nižší výskyt svalovce stočeného je např. na území islámského světa, kde se vepřové maso (hlavní zdroj nákazy pro člověka) nekonzumuje z důvodu náboženského (Sedlák, Tomšíčková, 2006). Životní cyklus svalovce (Obr. 5 na str. 23) začíná oplozením a následným kladením larev ve střevě meziphostitele. Larvy posléze prostupují stěnou střev do mizních cest a poté do krevního oběhu. Z toho se dostávají do příčně pruhované svaloviny. Zapouzdřené larvy (cysty) ve svalu přežívají až několik let a čekají, až budou pozřeny dalším živočichem (Votýpka a kol., 2003). Lidé se mohou nakazit snědením špatně tepelně upraveného masa (zejména vepřového masa, ale možná i z masa jiných domácích zvířat, např. psů), v ČR jsou známy výskyty svalovce stočeného ve svaích divokých prasat (Horák, Mikeš, 2007).

Obr. 3: Svalovec stočený z masa medvěda



Obr. 4: Svalovec stočený v jazyce krysy



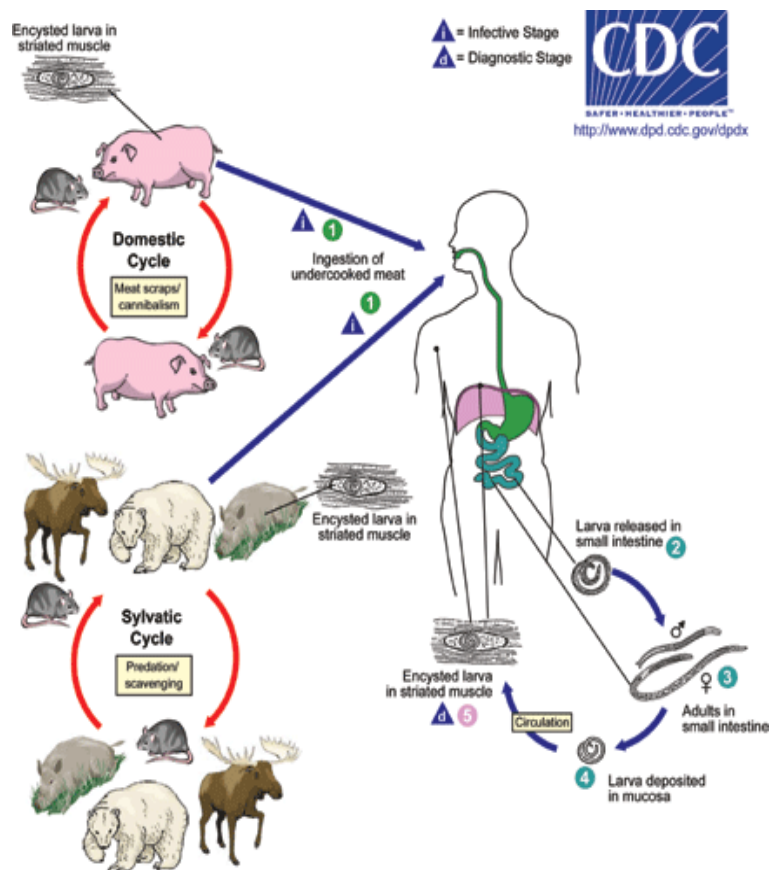
Zvětšeno 400x krát.

Zdroj obr. 3, 4: http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Trichinellosis_il.htm

Člověk je pro parazita neefektivním a slepým článkem vývojového cyklu, protože zapouzdřené larvy ve svalové tkáni se nemají jak šířit k dalším hostitelům (Förstl a kol., 2003). Jednotlivá stadia vývoje svalovce zajišťují prasata a hlodavci, ve volné přírodě cyklus udržují šelmy a mrchožrouti (např. v Africe lvi a hyeny, v ČR divoká prasata) (např. Zimmer, 2005).

Během střevní fáze infekce se u nakažených mohou vyskytnout střevní problémy, převážně průjemy. Hlavními příznaky svalové fáze jsou otoky a bolesti svalů, vysoké horečky (Horák, Mikeš, 2007). Při silné infekci svalové soustavy může dojít k ochrnutí svalů (např. dýchacích), což může být příčinou úmrtí (Votýpka a kol., 2003). Nákazu lze prokázat mikroskopickým vyšetřením. Prevence před nákazou je snadná – důsledná kontrola masa, která v dnešní době na jatkách probíhá (Sedlák, Tomšíčková, 2006). Léčba v primární fázi probíhá silnými projímadly, v další fázi různými léky (Förstl a kol., 2003).

Obr. 5: Životní cyklus svalovce stočeného



- 1 Nákaza požitím špatně tepelně upraveného masa. 2 Larvy jsou uvolněny do tenkého střeva
 - 3 Dospělci se vyvíjejí v tenkém střevě. 4 Samičky kladou larvy ve sliznici střeva a ty putují stěnou střeva do krevního systému. 5 Larva se pomocí krevního oběhu ukládá v příčně pruhované svalovině.
- domestic cycle – cyklus domácích zvířat, sylvatic cycle- cyklus volně žijících zvířat

Zdroj: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Trichinellosis.htm>

2.5.2 Vybraní paraziti trávicí soustavy člověka

Kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*)

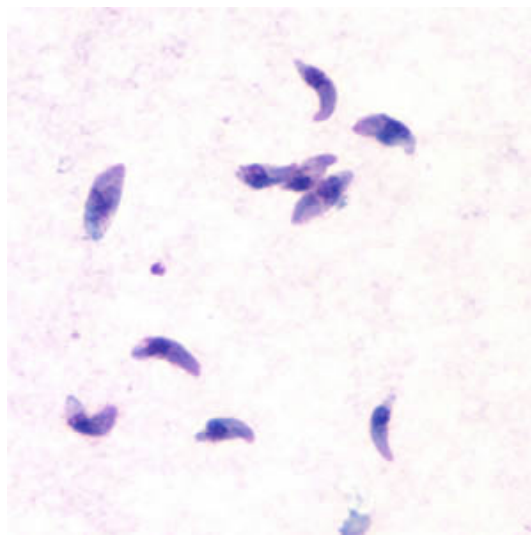
Třída: Coccidiasina (kokcidie)

Kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*), česky někdy také toxoplasma, je jednobuněčným cizopasníkem kočkovitých šelem (Obr. 6, 7). Mezihostiteli mohou být prakticky všichni teplokrevní obratlovci. K nákaze koček dochází pozřením nakaženého mezihostitele, nejčastěji hlodavců (Čepička a kol., 2007).

Obr. 6: Oocysty kokcidie kočičí



Obr. 7: Tachyzoity kokcidie kočičí barvené Giemsa - Romanowski barvivem



Pozn.: Oocysty a tachyzoity jsou vývojová stadiakokcidii (<http://www.biolib.cz/cz/glossary/dir0/>), oocysty jsou 10-12 μm velké, tachyzoity jsou 4-8 μm dlouhé, 2-3 μm široké

Zdroj obr. 6, 7: http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Toxoplasmosis_il.htm

Člověk je pro tohoto parazita náhodným vývojově slepým hostitelem (Čepička a kol., 2007). Kokcidie kočičí je patrně nejhojnějším a nejrozšířenějším parazitem na Zemi, rozšíření infekce v rozvinutých státech se nejčastěji pohybuje mezi 20 – 70 % obyvatel, v některých státech je nakaženo přes 90 % obyvatel (Novotná a kol., 2008). V České republice je nakažena zhruba jedna třetina obyvatel. Člověk se může nakazit trusem koček, který se může objevit na neumyté zelenině či ovoci nebo v kontaminované vodě. Kromě této varianty je také

možné nakažení nedostatečně tepelně upraveným masem domácích zvířat obsahujícím tkáňové cysty kokcidie (toxoplasmy) (Sedlák, Tomšíčková, 2006).

Onemocnění, jež způsobují kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*), se nazývá toxoplasmóza. Hlavní příznaky jsou podobné příznakům chřipky. Kokcidie kočičí (toxoplasma) představuje nebezpečí pro lidi s oslabenou, porušenou imunitou, např. lidé nakažení nemocí AIDS, po transplantaci orgánů (Čepička a kol., 2007).

Nejnebezpečnější jsou kokcidie kočičí pro těhotné ženy v prvním a druhém trimestru, protože u těchto žen může s největší pravděpodobností dojít ke zpomalení růstu a poškození plodu či samovolnému potratu (Kaňková, Flegr, 2007).

Tento parazit dokáže ovládat chování hostitele, jak popisuje manipulační hypotéza. V životním cyklu, který probíhá v hlodavcích a kočkách, dokáže kokcidie zpomalit reakce hlodavce, čímž usnadní jeho ulovení kočkou (Votýpka a kol., 2003). Lidé infikovaní kokcidií jsou častějšími účastníky dopravních nehod (až 3 x krát vyšší riziko způsobení dopravní nehody), což dělá z kokcidie kočičí velmi nebezpečného parazita, protože ovlivňuje psychomotorickou výkonnost nakaženého jedince (Flegr a kol., 2002).

Životní cyklus kokcidie kočičí se dělí na dvě fáze – sexuální a asexuální. Sexuální fáze probíhá pouze v definitivních hostitelích kokcidie - u kočkovitých šelem. Asexuální fáze životního cyklu může proběhnout v podstatě u jakéhokoliv teplokrevného meziphostitele včetně člověka.

Diagnostika nákazy probíhá vyšetřením vzorku krve na přítomnost specifických protilátek (Sedlák, Tomšíčková, 2006). Léčba je zahájena převážně pyrimethaminem nebo antibiotiky (Čepička a kol., 2007).

Lamblie střevní (*Giardia lamblia*)

Třída: Trepomonadea (trepomonády)

Lamblie střevní je celosvětově rozšířeným jednobuněčným parazitem. Na první pohled výrazná dvěma jádry a 8 bičíky (Obr. 8, 9 na str. 26). Nejzajímavějším poznávacím znakem je přísavný disk, který slouží k přichycení se na buňky střeva. Lamblie poškozují povrch sliznice tenkého střeva, čímž narušují správné trávení (Votýpka a kol., 2003).

Nemoc způsobená tímto parazitem se nazývá giardióza (lamblióza). Onemocnění se projevuje hlenovitým, nekrvavým průjmem, nucením ke zvracení, břišními křečemi až ztrátou chuti k jídlu (Čepička a kol., 2007). Parazitem se lze nakazit kontaminovanou vodou či potravinami. Akutní fáze onemocnění je krátká, infekce se léčí např. 5-nitroimidazolovými preparáty, látkami albendazol, nitazoxanid (Stejskal, 2005). V rozvojových zemích trpí giardiózou vysoké počty dětí, ale i ve vyspělých státech je nejběžnějším patogenem lidského střeva (Votýpka a kol., 2003). V České republice je každoročně nakaženo několik set lidí (Čepička a kol., 2007).

Obr. 8: Trofozoity lamblie střevní



Obr. 9: Trofozoity lamblie střevní



Pozn.: Trofozoit -vegetativní stadium (<http://www.biolib.cz/cz/glossary/dir0/>) měří 10 - 20 μm .

Zdroj 8, 9: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Giardiasis_il.htm

Tasemnice dlouhločenná (*Taenia solium*) , Tasemnice bezbranná (*Taenia saginata*)

Třída: Cestoda (tasemnice)

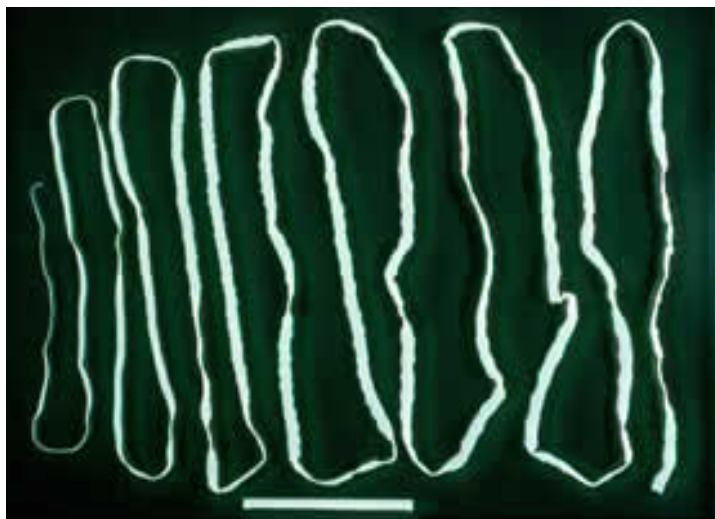
Oba tyto druhy tasemnic jsou kosmopolitně rozšířenými parazity. Tasemnice jsou endoparazity obratlovců a mohou dosahovat délky až několik metrů (Obr. 10 na str. 27). Liší se životním cyklem, ale mají stejného definitivního hostitele - člověka. Tasemnicí se můžeme nakazit požitím špatně tepelně upraveného či syrového masa. Nemoc, kterou způsobuje tasemnice dlouhločenná, se nazývá cysticerkóza. Hlavními projevy nákazy tasemnicí jsou bolesti břicha, nechutenství a průjemy, ale může být také bezpříznaková, což komplikuje odhalení a následnou léčbu (Horák, Mikeš, 2007). Léčba probíhá léky (látky albendazol či

praziquantel), které zahubí parazita v těle hostitele, někdy nutné s následným podáváním kortikosteroidů k tlumení edému či hypertenze. V závažných případech je nutné přistoupit k chirurgickému zákroku, např. u očních cyst (Stejskal, 2005).

Tasemnice dlouhočlenná má na rozdíl od tasemnice bezbranné na hlavičce kromě přísavek také masivní přichytné háčky (Obr. 11, 12 na str. 28). Mezihostiteli této tasemnice jsou prasata, boubele (vývojové stadium tasemnic, viz Životní cykly parazitů) se nacházejí především v jejich svalovině. Tasemnice se ale mohou dostat i do jiných tkání, jako do mozku, pokud se začne boubel vyvíjet v lidském mozku, končí nakažení tímto parazitem zhruba u 50% nakažených pacientů smrtí (Horák, Mikeš, 2007). V současnosti se tasemnice dlouhočlenná v České republice nevyskytuje, ale můžeme se jí nakazit v jiných částech svět, např. ve Střední a Jižní Americe či Subsaharské Africe (www.who.int a).

Tasemnice bezbranná se od tasemnice dlouhočlenné liší nepřítomností háčků v oblasti hlavy (skolexu), má pouze 4 přísavky (Förstl a kol., 2003). Mezihostitelem této tasemnice je skot, člověk se může nakazit požitím hovězího masa, které obsahuje boubele (Votýpka a kol., 2003). Vzácně se mohou boubele vyskytovat i ve svalech koz, buvolů a ovcí (Horák, Mikeš, 2007).

Obr. 10: *Tělo dospělé čtyřmetrové tělo tasemnice bezbranné*



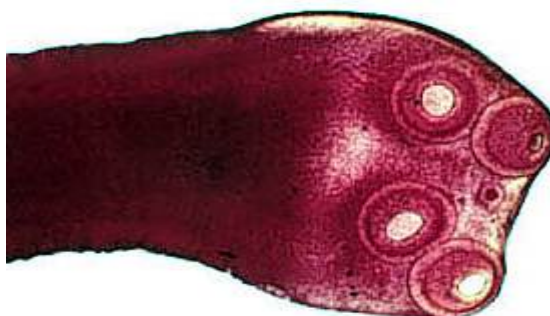
Zdroj: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Taeniasis_il.htm

Obr. 11: Skolex (hlavička) tasemnice dlouhočlenné



Zdroj: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Taeniasis_il.htm

Obr. 12: Skolex (hlavička) tasemnice bezbranné



Zdroj: <http://www.medicine.cmu.ac.th/dept/parasite/cestode/c155.htm>

Pozn.: Velikost skolexu u obrz. 11 a 12 je zhruba 1 mm.

Roup dětský (*Enterobius vermicularis*)

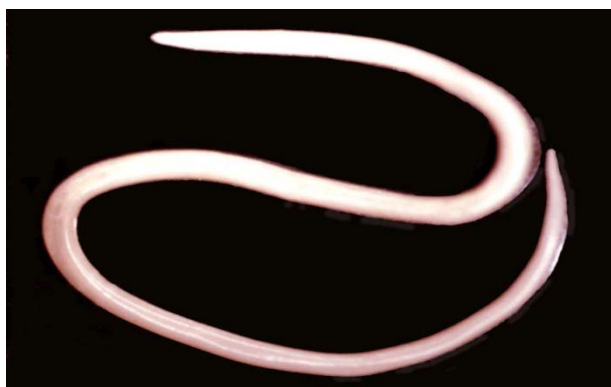
Třída: Secernentea

Roup dětský je velmi běžným, celosvětově rozšířeným parazitem střev člověka, který se vyskytuje i v České republice. Dosahuje velikosti okolo 1 cm (Obr. 13, 14 na str. 29) (Horák, Mikeš, 2007). Životní cyklus tohoto parazita je krátký, trvá přibližně 2 týdny (Förstl a kol., 2003).

Samičky roupů sestupují do okolí řitního otvoru, aby tam kladly vajíčka, která potřebují kyslík. Tato činnost vyvolává úporné svědění v oblasti řitního otvoru. Vajíčka jsou poté pozřena člověkem a dále putují trávicí soustavou, dospělci se usazují, stejně jako

škrkavky, v tlustém střevě. Během noci oplozené samičky kladou vajíčka v okolí řitního otvoru. Nejvíce je roup rozšířen mezi dětmi z důvodu nedostatečných hygienických návyků, nákaza probíhá perorálním způsobem, je typickou nemocí „špinavých rukou“ (Förstl a kol., 2003). Nakažené děti jsou neklidné, trpí nespavostí a na postiženém místě se škrábou (Votýpka a kol., 2003). Při nákaze může dojít k poruchám trávení, bolestem břicha a nechutenství (Horák, Mikeš, 2007).

Obr. 13: Dospělec rouna dětského



Obr. 14: Porovnání velikosti rouna dětského



Zdroj obr. 13: <http://www.human-healths.com/enterobius-vermicularis>

Zdroj obr. 14: <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/taxadata/Enterobius.vermicularis.htm>

Škrkavka dětská (*Ascaris lumbricoides*)

Třída: Secernentea

Škrkavka dětská je stejně jako roup dětský celosvětově rozšířeným parazitem. Podle Světové zdravotnické organizace je kosmopolitně nakažena zhruba 1,2 miliard lidí ročně, nejčastěji v chudých oblastech Afriky, Latinské Ameriky a Asie. Až několik desítek tisíc infikovaných lidí ročně umírá, příčinou je přemnožení parazita v těle člověka (www.who.int). V České republice se škrkavka objevuje jen zřídka. Dosahuje velikosti mezi 10 – 30 cm (Obr. 15, 16 na str. 30) (Horák, Mikeš, 2007). Škrkavka se dožívá 8 - 20 měsíců (Förstl a kol., 2003).

K nákaze dochází konzumací potravy kontaminované vajíčky škrkavky (např. neumyté ovoce a zelenina) a nedostatečnou hygienou. Ve střevě se z vajíčka uvolní larva a proniká stěnou střeva do krevního oběhu či přímo do jater. Odtud putuje do plic, ze kterých je zhruba po týdnu vykašlávána do dutiny ústní a opět hostitelem spolknuta. Dále dospívá ve střevech (Obr. 17 na str. 31) (např. Votýpka a kol., 2003). Při střevní fázi onemocnění infikovaného jedince bolí břicho, zvrací, trpí nechutenstvím, krvavými průjmy a poruchami zažívání. Ve fázi výskytu škrkavek v plicích je nákaza doprovázena kašlem a záněty plic (Horák, Mikeš, 2007).

Obr. 15 : Dospělci škrkavky dětské



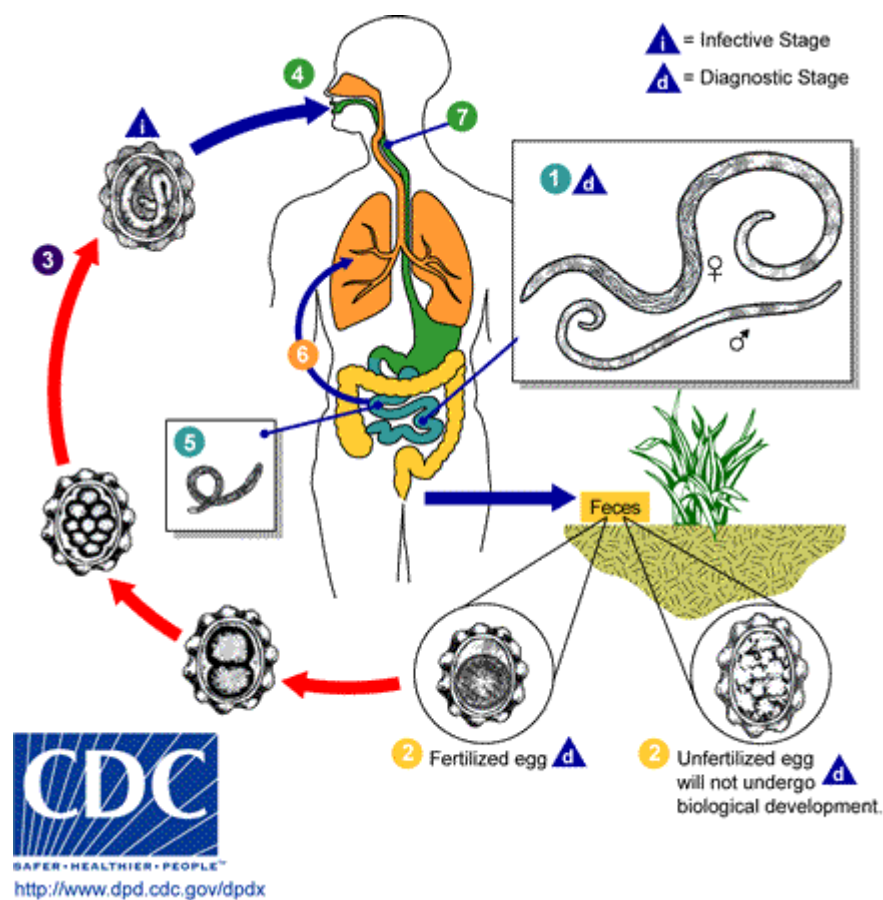
Obr. 16: Porovnání velikosti škrkavky dětské



Zdroj obr. 16: http://158.83.1.40/Buckelew/mass_of_ascaris_lumbricoides.htm

Zdroj obr. 17: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Ascariasis_il.htm

Obr. 17: Životní cyklus škrkavky dětské



- 1 Dospělé škrkavky.
- 2 Ve výkalech se nacházejí oplodněná i neoploďněná vajíčka, které nemohou podstoupit další vývoj.
- 3 Ve vnějším prostředí dochází k vývoji larev ve vaječných obalech.
- 4 Larvy ve vaječných obalech jsou člověkem pozřeny s kontaminovanou potravou.
- 5 Larvy se líhnou ve střevě.
- 6 Larvy pronikají střevní stěnou a migrují do jater, odkud se oběhovou soustavou dostávají do plic.
- 7 Z plic jsou larvy vykašlávány do dutiny ústní a následně spolýkány do trávicí soustavy, kde dospívají.

Zdroj: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Enterobiasis_il.htm

2.5.3 Vybraní paraziti oběhové soustavy

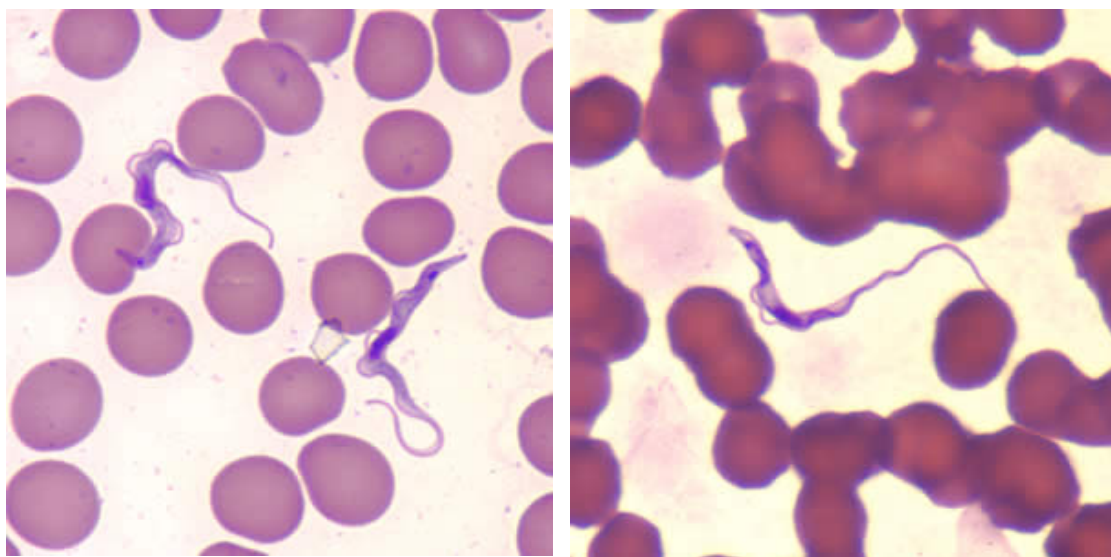
Trypanozóma spavičná (*Trypanosoma brucei gambiense*, *T. b. rhodensiense*)

Třída: Kinetoplastea (bičivky)

Všechny poddruhy (někteří autoři je považují za druhy) *Trypanosoma brucei* (*T. b.*) jsou přenášeny bodalkami (*Glossina*). Dva poddruhy *Trypanosoma brucei* jsou schopny způsobovat spavou nemoc u lidí (třetí *T. b. brucei* napadá pouze zvířata) a ročně způsobí smrt zhruba u 100 000 nakažených (Čepička a kol., 2007). *T. b. gambiense* a *T. b. rhodensiense* se vyskytují v 36 zemích subsaharské Afriky (www.who.int c). *T. b. rhodensiense* způsobuje akutní (či východoafrickou) formu spavé nemoci, pojmenování je podle oblasti výskytu (5 % všech případů onemocnění spavou nemocí). Tato akutní forma spavé nemoci je v neléčených případech smrtelná během několika týdnů od nakažení (Čepička a kol., 2007).

Rozšířenějším poddruhem trypanozómy je *T. b. gambiense*, která se vyskytuje v západní části Afriky, přesněji v oblasti velkých řek (např. řeka Kongo). Hostiteli parazita jsou lidé (mohou jimi být i domácí zvířata), u nichž způsobuje chronickou neboli západoafrickou spavou nemoc (95 % všech případů spavé nemoci). Přenašečem je *Glossina* (bodalka tse tse). V místě sání bodalky tse-tse vzniká vřed, ze kterého se parazit šíří do krevního oběhu a lymfatického systému. Průběhem tohoto stadia nemoci jsou několikadenní vysoké horečky a malátnost. Později trypanozómy pronikají do centrální nervové soustavy, což je provázeno bolestmi hlavy a poruchami spánku. Neléčení pacienti do roka umírají. Nemoc se diagnostikuje mikroskopickým nálezem prvoka v krevním roztěru (Obr. 18, 19 na str. 33), léčba probíhá léky obsahující pentamidin, v pozdější fázi, kdy trypanozóma proniká do centrální nervové soustavy, značně toxickými preparáty obsahující organické sloučeniny arsenu (Čepička a kol., 2007).

Obr. 18, 19: *Trypanozóma spavičná* v krevním roztěru mezi červenými krvinkami



Pozn: Velikost trypanosóy spavičné je 14 - 33 μ m.

Zdroj obr. 18, 19: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/TrypanosomiasisAfrican_il.htm

Zimnička (*Plasmodium*)

Třída: Aconoidasida (krvinkovky)

Rod *Plasmodium* (zimnička) obsahuje přibližně padesát druhů parazitů savců, více než čtyřicet druhů ptačích parazitů a přes šedesát druhů parazitujících v plazech. Přenašeči ptačích a plazích plasmodií jsou komáři rodu *Culex*, přenašeči savčích plasmodií jsou výhradně komáři rodu *Anopheles*.

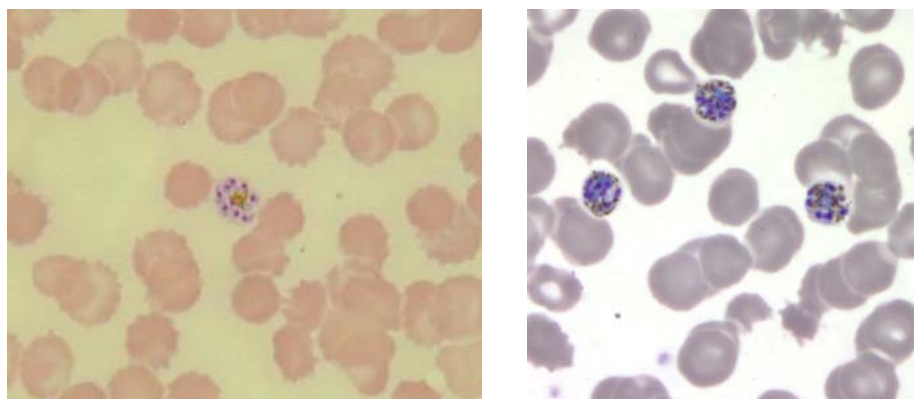
U člověka parazitují čtyři druhy zimniček působících malárii. Tyto druhy se liší v řadě vlastností a zejména mírou závažnosti způsobeného onemocnění (Čepička a kol., 2007).

Nejzávažnější je tropická malárie, kterou vyvolává zimnička tropická (*Plasmodium falciparum*). Vyznačuje se malarickými záchvaty s nepravidelnou periodicitou - od každodenní po třídenní („maligní terciána“). Každý desátý případ tropické malárie u neimunních lidí končí smrtelně, pokud se včas nezačalo léčení. Je také nejrozšířenějším druhem v tropických oblastech Afriky, Asie a Ameriky (Čepička a kol., 2007).

Zimnička třetidenní (*Plasmodium vivax*) se vyskytuje se v celém subtropickém a tropickém klimatickém pásmu a zasahující místy i do mírného pásma. Je původcem tzv. terciány se záchvaty opakujícími se každých 48 hodin („benigní terciána“) (Čepička a kol., 2007).

Zimnička čtvrtodenní (*Plasmodium malariae*) se vyskytuje roztroušeně v subtropech a tropech Afriky a Jižní Ameriky. Je původcem tzv. kvartány, kdy se záchvaty opakují každých 72 hodin (Obr. 20, 21) (Čepička a kol., 2007).

Obr. 20, 21: Schizont s merozoity zimničky čtvrtodenní v krevním roztěru mezi červenými krvinkami



Pozn: Schizont – stadium nepohlavního rozmnožování, který se rozpadá v jednojaderné merozoity (<http://www.biolib.cz/cz/glossary/dir0/>).

Zdroj obr. 20: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id17410/?taxonid=133049>

Zdroj obr. 21: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Malaria_il.htm

Malárie je onemocnění charakterizované tzv. malarickými záchvaty, které se projevují v typických případech zimnicí, třesavkou, horečkou, pocením a následnou horečnou fází, zvětšením sleziny a anémií. Během bodnutí komára se parazit dostane do krevního řečiště hostitele a do jedné hodiny pronikne do jaterních buněk, kde dochází k vývoji a množení zimničky. Poté parazit vstupuje do erytrocytu, který je množením parazita zničen a červená krvinka se rozpadne. Během doby rozpadu erytrocytů dochází ke zmiňovaným malarickým záchvatům. K přenosu může dojít i při transfúzi krve (Šerý, 1979). Inkubační doba malárie je obvykle 1–2 týdny. Odhadovaný počet infikovaných lidí se pohybuje mezi 350–500 milióny, asi milión z nich každoročně zemře (Čepička a kol., 2007).

Základními léky dnes používanými jsou chlorochin (na ten si ale některá plasmodia – přesněji zimnička tropická (*Plasmodium falciparum*) - vytvořila rezistenci) a chinin (získávaný z kůry stromu chinovníku), případně preparáty odvozené od artemisinu (látky z čínského pelyňku *Artemisia annua*) (Čepička a kol., 2007).

Pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*)

Třída: *Hirudinea* (pijavice)

Pijavka lékařská je mnohobuněčným parazitem z čeledi kroužkovců, který saje krev obratlovců včetně člověka. Pijavka má až 15 cm dlouhé tělo zakončené na obou koncích přísavkou (Obr. 22, 23) (Förstl a kol., 2003). Výskyt v České republice je vzácný, byl potvrzen pouze na několika lokalitách, převážně na jihu Moravy. Výskyt pijavky lékařské v České republice však v posledních letech mírně roste (Strakošová, 2010).

Tento hermafrodit je znám pro svou schopnost sát krev spojenou s vylučováním hirudinu, který zabraňuje srážení krve. V minulosti byla pijavka využívána v lékařství k „pouštění žilou“, v dnešní době se uplatňuje v plastické chirurgii, traumatologii nebo u osteoartritid, kdy například pomáhá k zabránění tvorbě krevních sraženin (Horák, Mikeš, 2007).

Obr. 22: Dorsální část těla pijavky lékařské **Obr. 23:** Ventrální část těla pijavky lékařské



Pozn. Velikost zhruba 8 cm.

Zdroj obr. 22: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id43972/>

Zdroj obr. 23: <http://www.arkive.org/medicinal-leech/hirudo-medicinalis/image-A3566.html>

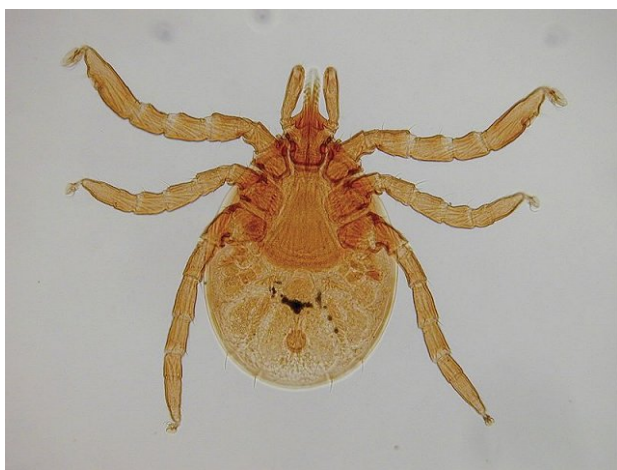
Klíště obecné (*Ixodes ricinus*)

Třída: *Arachnida* (pavoukovci)

Klíště obecné je parazitem vyskytujícím se na celém území České republiky. Žije ve volné přírodě především v lesích (listnatých a smíšených) nížin a pahorkatin, ve vyšších polohách zřídka. Klíště je charakteristické tříhostitelským cyklem, kdy člověk může být hostitelem všech vývojových stádií klíštěte. Během životního cyklu klíšťata napadají hned

několik druhů zvířat – šestinohé larvy klíštěat (Obr. 24) parazitují na drobných hlodavcích, ptácích a ještěrkách, podobně i osminohé nymfy, které mohou vyhledávat i větší obratlovce a dospělé samičky (Obr. 25) napadají hlavně lesní zvěř. Nejčastěji jsou lidé napadeni klíštětem v letním období. Důležitá je prevence před bodnutím klíštěte, užívání repelentů, vhodné oblečení apod. (Volf, Votýpka, 2007).

Obr. 24: Šestinohá larva klíštěte obecného



Obr. 25: Samička klíštěte obecného



Pozn: Larva měří zhruba 1 mm, dospělá nenasátá samička zhruba 3 mm.

Zdroj obr. 24, 25: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id76144/>

Klíště obecné je přenašečem dvou závažných onemocnění – lymeské boreliózy a klíšťové encefalitidy.

Původcem lymeské (příp. lymské) boreliózy je bakterie *Borrelia burgdorferi*. Po infekci touto bakterií se v místě sání klíštěte objeví na kůži šířící se červená skvrna, která od středu postupně bledne. Inkubační doba je různá, může trvat několik dní až několik měsíců. Projevy nákazy touto nemocí jsou také různé, pacient může trpět bolestí svalů či zvýšenou teplotou. Léčba probíhá antibiotiky, nejčastěji penicilinem. Borelióza je vážnou nemocí, pokud přejde do chronické fáze, která nastane při nedůkladné léčbě. Ta se může projevit až o několik let později, kdy postihuje centrální nervovou soustavu a vede k různým poruchám (např. porucha soustředění, nefunkční krátkodobá paměť) (Sedlák, Tomšíčková, 2006).

Klíšťová encefalitida je virové onemocnění (viry rodu *Alphavirus*) způsobující záněty mozku a mozkových blan. Přenašečem je klíště obecné, které vir přenáší na člověka během sání krve. Hlavní příznaky jsou podobné chřipce – horečka, bolest hlavy a svalů. V další fázi ovšem dochází k zánětu mozkových blan a mozku, při těžkém průběhu nemoci může dojít k ochrnutí i úmrtí. Léčba probíhá antivirotiky a klidem na lůžku, nejúčinnější prevencí je očkování proti klíšťové encefalitidě (Sedlák, Tomšíčková, 2006).

Zástupci dvoukřídlého hmyzu – komár, ovád, bodalka

Třída: *Insecta* (hmyz)

Dvoukřídlý hmyz je jednou z nejpočetnějších skupin hmyzu. Ačkoliv většina zástupců je neparazitická, jsou mnozí, kteří alespoň část svého života stráví paraziticky. Tato menšina je označována jako krevsající dvoukřídlý hmyz, u kterého dochází k tzv. mikropredaci, kdy je parazitace časově omezená a kontakt mezi parazitem a hostitelem je krátkodobý.

Parazitický život se vztahuje na dospělé stadium jedince, u komárů a ovádů parazitují samičky, které potřebují krev jako zdroj bílkovin pro vývoj vajíček, u bodalek sají krev obě pohlaví (Obr. 26, 27, 28 na str. 38).

Někteří zástupci této skupiny jsou významnými přenašeči parazitů, kteří způsobují závažná onemocnění. Příkladem je komár rodu *Anopheles*, který se podílí na přenosu zimniček způsobujících malárii. Dále bodalka rodu *Glossina* (bodalka tse-tse) přenáší africké trypanosomy či komáři rodu *Aedes*, kteří jsou vektory žluté zimnice či horečky dengue (Volf, Votýpka, 2007).

Výskyt dvoukřídlého hmyzu je celosvětový a lidé se před ním ochraňují použitím repelentů a moskytiér, které mohou být napuštěny insekticidy. Ve velmi postižených oblastech dochází ke snaze o eradikaci některých druhů, např. zničení larev komárů v oblastech s vysokým výskytem malárie (www.who.int d).

Obr. 26: *Komár tropický*



Obr. 27: Bodalka stájová



Obr. 28: Ovád hovězí



Zdroje: Obr. 26: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id116594/>, Obr. 27: http://www.skudci.com/files/bodalka-stajova-4_0.jpg, Obr. 28: http://www.skudci.com/files/ovad-hovezi-4_0.jpg

Veš šatní (*Pediculus humanus*), Veš dětská (*Pediculus capiti*), Veš muňka (*Pthirus pubis*)

Třída: *Insecta* (hmyz)

Vši jsou celosvětově rozšířený bezkřídlý hmyz, jehož tři vývojová stadia sají krev a bez svého hostitele přežijí pár hodin či dnů. Jsou ektoparazity savců. Vajíčka (hnidy) samičky přilepují na srst savců, po několika dnech dochází k líhnutí a nymfy okamžitě sají krev. Napadení hostitelé jsou podráždění a často se drbou (Volf, Votýpka, 2007).

Veš šatní parazituje na částech těla, které je pokryto oblečením, do oděvu klade vajíčka. Vyskytuje se v oblastech s nízkou úrovní osobní hygieny. Tento druh vši je vzhledově blízký vši dětské (Obr. 29, 30 na str. 39). Je přenašečem skvrnitého tyfu, který byl

rozšířen především v časech válek. Toto infekční onemocnění způsobuje bakterie *Rickettsia prowazeki*. Nemoc se projevuje horečkami, třesavkou, zimnicí a hlavně vyrážkou, podle které se nemoc nazývá. Tato choroba může způsobit kóma a smrt a je kromě vši přenášena také blechami a klíšťaty (Volf, Votýpka, 2007).

Veš dětská (hlavová) parazituje v lidských vlasech (příp. vousech) a není přenašečem žádné nemoci. Je parazitem zejména u dětí, které vši mezi sebou šíří během aktivit ve školkách a školách. Způsobuje zčervenalé, bolestivé otoky v místě kousnutí a svědění hlavy. Odstranění vši v současnosti už není problematické, v lékárně lze snadno sehnat přípravky určené k odvšivení (insekticidní šampóny, hřebeny apod.). Nutné je také odvšivit oblečení a ložní prádlo (Volf, Votýpka, 2007).

Obr. 29: Veš šatní



Obr. 30: Veš dětská



Pozn.: Velikost vši je 5 mm.

Zdroj obr. 29: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id17515/>

Zdroj obr. 30: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id133520/>

Veš muňka žije v pubickém ochlupení člověka a má robustnější stavbu těla v porovnání s výše uvedenými druhy vši (Obr. 31, 32), není přenašečem nemocí. K přenosu dochází při pohlavním styku nebo infikovaným ložním prádlem. K odstranění lze využít odvšivovacích prostředků dostupných v lékárnách (Volf, Votýpka, 2007).

Obr. 31: Veš muňka



Obr. 32: Veš muňka



Pozn.: Velikost vši u obr. 31 a 32 je 1 – 2 mm.

Zdroj obr. 31 <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id222959/>

Zdroj obr. 32: <http://www.k-state.edu/parasitology/625tutorials/Arthropods04.html>

Štěnice domácí (Cimex lectularis)

Třída: Insecta (hmyz)

Štěnice domácí (postelová) žije v obydlích svých hostitelů, nejčastěji poblíž postele svého hostitele, aby v noci, kdy je aktivní, mohla sát krev (Obr. 33, 34).

Obr. 33: Štěnice domácí



Obr. 34: Štěnice domácí



Zdroj obr. 33, 34: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id72363/>

U člověka po sání vznikají svědivé pupeny a u citlivých osob může způsobit kožní reakci. Není přenašečem nemocí (Volf, Votýpka, 2007). Kromě štěnice domácí parazituje na člověku ještě jeden druh čeledi štěnicovitých – štěnice tropická, jejíž výskyt je vázán na tropické pásmo (Balvín, 2008).

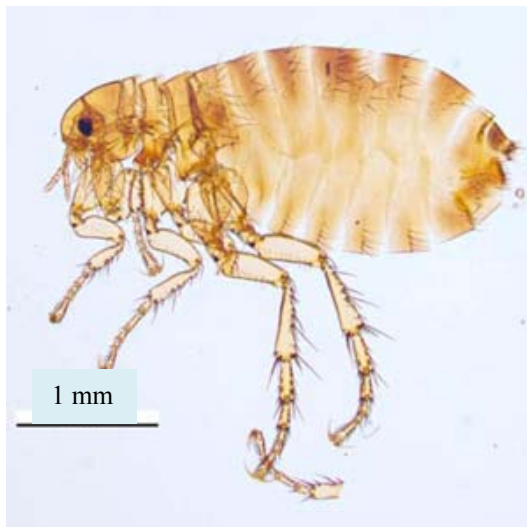
Výskyt štěnice domácí v obydlích člověka se zvýšil v období světových válek. K jejich hubení výrazněji pomohl až objev DDT (dichlordifenyltrichlorethan) ve 40. a 50. letech. K opětovnému dramatickému celosvětovému nárůstu štěnic domácích dochází v posledních letech, protože štěnice si vytvořily rezistenci proti pyretroidům, což je nejčastěji používaný přípravek v boji proti nim (Balvín, 2008). K hubení štěnic je potřeba využít postřiků a plynů, protože štěnice se přes den ukrývají v různých štěrbinách. Tuto službu provádí řady deratizačních a dezinfekčních firem (<http://stenice.deratizace.com>).

Blecha obecná (*Pulex irritans*)

Třída: Insecta (hmyz)

Blechy jsou celosvětově rozšíření ektoparazit, které se živí krví teplokrevných živočichů (savců a ptáků). Jsou na rozdíl od vši schopny dlouhodobě přežít bez hostitele. Třetí pár končetin dospělce je přizpůsoben skákavému pohybu, díky kterému se snadno přemisťují z jednoho hostitele na druhého (Obr. 35, 36 na str. 42) (Volf, Votýpka, 2007). Jsou přenašeči vážného onemocnění - moru (blecha morová), původcem je bakterie *Yersinia pestis*. Na člověku parazituje nejčastěji blecha obecná (může i blecha psí či kočičí), které se v současnosti se stává v našich podmínkách vzácným parazitem, v chudých částech světa je však stále rozšířena. Při sání krve vytváří malé, zarudlé štípance, v pravidelných rozestupech délky skoků). K odstranění blech je možné použít přípravky dostupné v lékárnách (Votýpka a kol., 2003).

Obr. 35: Celé tělo samičky blechy obecné



Obr. 36: Detail hlavy samičky blechy obecné



Zdroj obr. 35, 36: <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/136562>

3. METODIKA

Tato kapitola se věnuje popisu postupu práce, která vedla k získání potřebných výsledků, které jsou uvedeny v této diplomové práci. Postupně se tu zabývám testy a pojetími výuky. Výběr parazitů, kterých se testy i výuka týkají, je popsán v kap. Parazitě člověka v učebnicích ZŠ.

3.1 Příprava testování a vyučování

Abych mohla na vybraných pražských školách pilotně zjistit, jaké mají žáci znalosti z oblasti parazitologie (především o parazitech nebezpečných pro člověka) a jaké mají postoje k učivu o této problematice, vytvořila jsem test (Příloha 1). Test tvoří otevřené i uzavřené otázky a kromě znalostí byli žáci v dotazníkové části dotazováni i na své pocity, postoje a hodnoty a názory na dané téma.

Tento test byl použit dvakrát, jednou ve formě tzv. pre-testu, který zjišťoval množství vědomostí žáků před výukou daného tématu, a podruhé jako post-test, který sloužil k sebrání vědomostí o dané problematice po 2 - 4 týdnech po skončení výuky o parazitech. Oba testy byly totožné, aby byly snadno porovnatelné.

Dotazník byl rozdán žákům vybraných škol, v každé škole byla k dispozici jedna či dvě třídy ročníku, ve kterém se vyučuje biologie člověka. Všechny vybrané třídy absolvovaly výuku tematicky zaměřenou na zoologii v předešlém či jiném předchozím školním roce, tudíž by měly mít dostačující znalosti ke správnému vyplnění rozdaného testu.

Vybranými školami, které poskytly své žáky pro výuku potřebnou k této diplomové práci, byly: Arcibiskupské gymnázium v Praze (víceleté gymnázium, využity dvě třídy 2. ročníku na nižším stupni), Gymnázium Budějovická v Praze (víceleté gymnázium, využita jedna třída 4. ročníku na nižším stupni) a Základní škola Campanus v Praze (základní škola, využita jedna třída 8. ročníku). Vyplňování testů se celkově zúčastnilo 105 žáků těchto tří škol.

Žáci v první hodině vyplnili pre-test a poté absolvovali několik vyučovacích hodin (2 – 3 vyučovací hodiny po 45 minutách – lišilo se z důvodu pomalejší práce s některými třídami, které si psali poznámky do sešitu a měli zvědavé dotazy) věnovaných základním pojmům parazitologie a vybraným parazitům orgánových soustav člověka (Příloha 3). Obsah učiva byl ve všech třídách stejný. Tento vyučovací proces byl zakončen praktickou částí (1 – 2 vyučovací hodiny po 45 minutách – dle časových možností hostující školy, aktivity byly stejné, některým byl dán větší prostor), ve které si žáci své nově osvojené vědomosti zopakovali a ujasnili. Praktická část byla vyplněna různými aktivitami – didaktickými hrami jako třídění informací na hracích kartách, prací s určovacím klíčem či hraním rolí (Příloha 4). Po 2 – 4 týdnech, tj. na Arcibiskupském gymnáziu po 2 týdnech, na Základní škole Campanus a Gymnáziu Budějovická po 4 týdnech, po ukončení praktické části výuky vyplnili žáci post-testy, s totožným obsahem jako pre-testy. Účelem post-testů bylo dozvědět se, zda si žáci z vyučovacích hodin odnesli nové vědomosti či změnili názor na tuto problematiku.

3.2 Porovnávání možností pojetí výuky

Poněvadž jsem na Arcibiskupském gymnáziu měla k dispozici dvě třídy 2. ročníku, rozhodla jsem se vyzkoušet dvě časově odlišné možnosti pojetí výuky o parazitech. Během školního roku 2011/2012 probíraly obě třídy v přírodopisu biologii člověka, která tematicky výborně zapadala do mého vyučovacího bloku o lidských parazitech.

V jedné ze tříd jsem rozdělila učivo o parazitech do průběhu celého školního roku. S žáky jsem se setkala vždy po ukončení tematicky podobného učiva (např. vybrané parazity

trávicí soustavy jsem vyučovala po ukončení výuky o trávicí soustavě člověka), tj. jsem se s žáky setkala 4 krát v průběhu školního roku a to 1 x 45 minut, 1 x 30 minut, 1 x 25 minut a 1 x 45 minut na praktických cvičeních po dobrání výuky o biologii člověka (na konci školního roku). Praktickou část navazovala na mnou vytvořené vyučovací hodiny o parazitech. Praktická cvičení byla vždy jen pro polovinu třídy (16 – 17 žáků) a trvala jednu vyučovací hodinu, tj. 45 minut.

S druhou třídou jsem se setkala na začátku školního roku, kdy jsem jim nechala vyplnit pre-test. Další setkání proběhla až ke konci školního roku. Konkrétně to byl dvouhodinový blok (2 x 45 minut) zabývající se výukou o lidských parazitech a hodinová praktická cvičení (jedna polovina třídy praktika absolvovala jeden den a druhá polovina den následující) po probrání teoretické části.

Cílem tohoto kvasi-experimentu bylo zjistit, zda je z hlediska znalostí žáků účinnější vyučovat tuto problematiku během celého školního roku, vždy s tematicky vhodným a podobným učivem, nebo výuku o parazitech člověka ponechat jako vyučovací blok po skončení uceleného učiva o biologii člověka. Abych tohoto cíle dosáhla, porovnála jsem bodové ohodnocení pre-testů a post-testů obou tříd.

Hlavními mnou stanovenými otázkami během tohoto kvasi-experimentu bylo:

- 1) Budou si žáci, kteří absolvovali ucelený vyučovací blok, pamatovat více než žáci, kteří se zúčastnili výuky během celého školního roku? Hypotéza, kterou jsem chtěla otestovat, byla, že bloková výuka bude účinnější než výuka probíhající během celého školního roku.
- 2) Budou při praktických cvičeních úlohy rychleji zvládat žáci, kteří měli učivo o parazitech v živější paměti po absolvování blokové výuky na konci školního roku, tj. absolvovali výuku blokově a praktické cvičení bylo její součástí? Předpokládala jsem, že žáci, kteří absolvovali blokovou výuku, tj. praktickou část ihned po části teoretické, budou při plnění jednotlivých aktivit rychlejší než žáci, kteří absolvovali výuku během celého školního roku.

Na tyto otázky jsem hledala odpověď během své výuky v obou třídách a ve vyplněných post-testech. Oběma třídám byl post-test rozdán 2 týdny po skončení praktických cvičení, která měly obě třídy v rozmezí pěti dnů.

3.2.1 Porovnávání pojetí výuky ve dvou paralelních třídách

Jak již bylo představeno v této kapitole diplomové práce, byl vyzkoušen kvasi-experiment s rozdílnými možnostmi výuky o parazitech ve dvou třídách 2. ročníku víceletého Arcibiskupského gymnázia, které měly biologii člověka jako roční téma. Ve třídě 2. B proběhla výuka průběžně během celého školního roku, zatímco ve třídě 2. A se vyučování o parazitech uskutečnilo na konci školního roku. Praktika v obou třídách proběhla současně v jednom týdnu na začátku června a post-test všichni žáci vyplnili dva týdny po absolvování praktické části.

Porovnávání výsledných znalostí těchto dvou tříd proběhlo obodováním testů (pre-testu a post-testu) a počet výsledných bodů žáků obou tříd byl porovnán.

- obodovány byly všechny úlohy kromě úloh č. 5, 8 a 10, které se zabývaly dotazy na pocity, postoje a názory studentů
- každá správná odpověď byla ohodnocena jedním bodem, výjimku tvořila úloha č. 6, kde hlavní příznaky nemoci byly obodovány jedním bodem, zatímco vedlejší, méně důležité příznaky, pouze půl bodem
- u úlohy č. 3 mohli žáci získat minusové body za zakroužkování parazita, který se nevyskytuje v oblasti, na kterou byli žáci dotazováni (jeden minusový bod za každého špatně označeného parazita)
- maximálním možný počet bodů, který žáci mohli získat, bylo 51 bodů

Počty bodů jednotlivých žáků byly porovnány analýzou kovariance (ANCOVA), kterou laskavě provedl Mgr. Martin Weiser (Katedra botaniky PřF UK). Skóre žáka v post-testu bylo zkoumáno v závislosti na skóre tohoto žáka v pre-testu (spojitá proměnná) a na použité metodě výuky (příslušnost ke třídě; dvoustavová kategoriální proměnná). Byl použit lineární model, tj. takový, který pracuje se Studentovým t-rozdělením hodnot náhodné proměnné. Diagnostika reziduálů z takto provedené analýzy a použití alternativních modelů ukázalo, že odchylky od předpokladů pro použití tohoto typu modelu byly zanedbatelné. Za signifikantní byl považován výsledek s p-hodnotou nižší než 0,05. K výpočtům byl použit statistický balík R ve verzi 2.11.1. (R Development Core Team, 2010).

4. VÝSLEDKY

4.1 Porovnávání výsledků pre-testů a post-testů

Následující část diplomové práce je věnována porovnávání výsledků pre-testů a post-testů, které vyplnilo celkově 105 žáků (post-test pouze 85 žáků), kteří se zúčastnili mého pilotního šetření. Test a autorské řešení je v Příloze 1 a 2. Ke každé úloze v testu jsou přiřazeny minimálně dva grafy, které porovnávají výsledná data (počty i procentuální zastoupení) pre-testů a post-testů a jsou doplněné textem vysvětlující vzniklé rozdíly ve výsledcích.

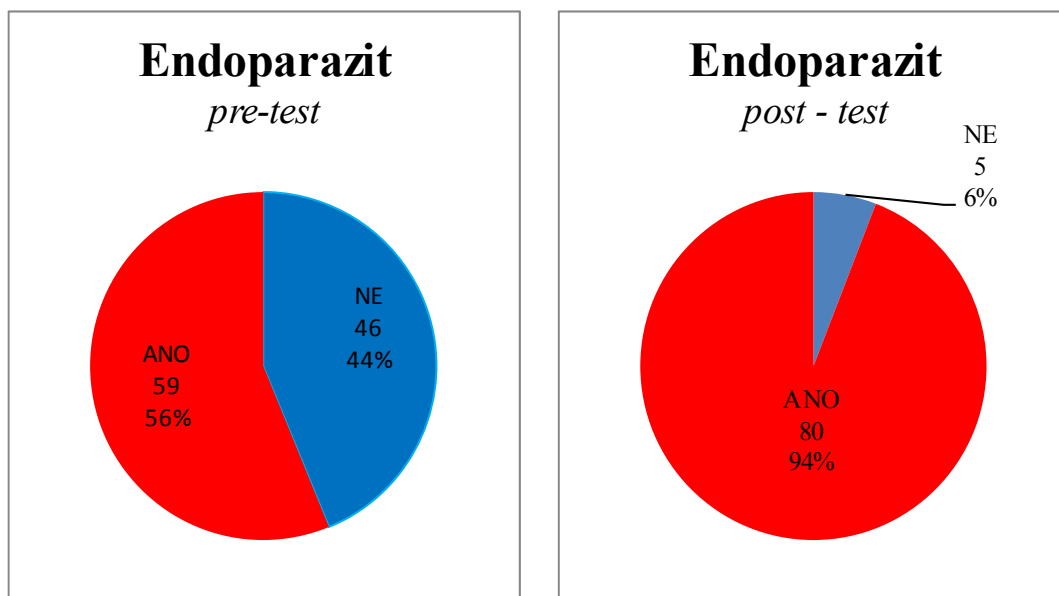
Úloha č. 1

1) Pospojte pojmy se správnými definicemi:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) endoparazit | a) úzké soužití dvou nebo více organismů |
| 2) ektoparazit | b) vztah dvou organismů, jeden organismus získává od druhého vše potřebné, druhý ne |
| 3) definitivní hostitel | c) parazit žijící mimo hostitele či na jeho povrchu |
| 4) meziparazit | d) organismus, ve kterém parazit pohlavně dospívá a rozmnožuje se |
| 5) parazitismus | e) organismus žijící mimo hostitele nebo na povrchu či uvnitř těla jiného organismu |
| 6) parazit | f) parazit žijící uvnitř hostitele |
| 7) symbióza | g) organismus, ve kterém dochází k nepohlavní rozmnožování nebo se v něm vyvíjejí larvální stadia |

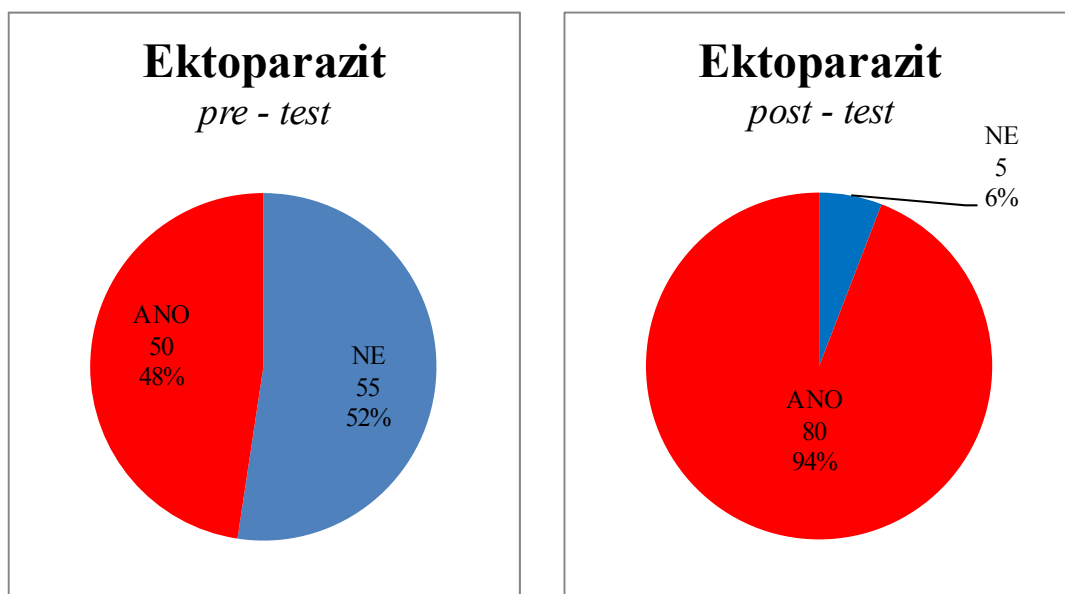
V tomto úkolu měli žáci pospojovat základní parazitologické pojmy s jejich definicemi. V běžné výuce na školách pedagogové pravděpodobně některé pojmy nepoužívají, protože znalost některých základních parazitologických pojmů byla zhruba 50 %.

Chybovost byla vysoká u pojmů endoparazit, ektoparazit, mezihostitel a definitivní hostitel, které poté byly ve výuce o parazitech velmi často používány. Nejčastěji správně vysvětlovanými pojmy byly symbióza a parazitismus, se kterými se žáci během svého studia už setkali. Pokroky ve znalostech základní pojmů, vztahujících se k výuce o parazitech, jsou vidění v následujících grafech. Grafy (Graf 1 – 7 na str. 47 - 50) znázorňují správné (ANO) a špatné odpovědi (NE) u jednotlivých pojmů v procentech i absolutních hodnotách:



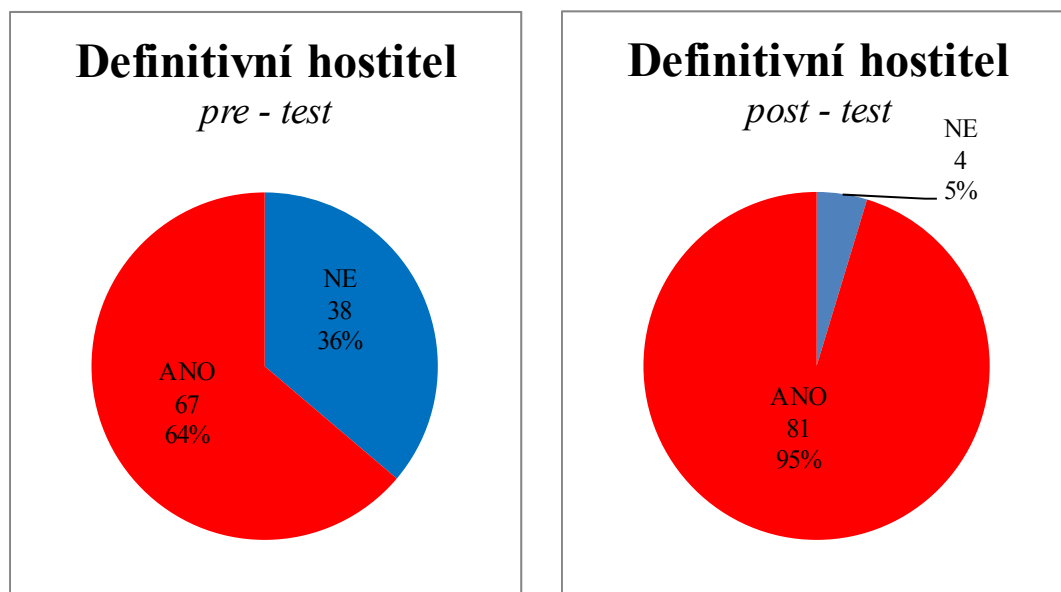
Graf 1: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující se na definici pojmu endoparazit.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



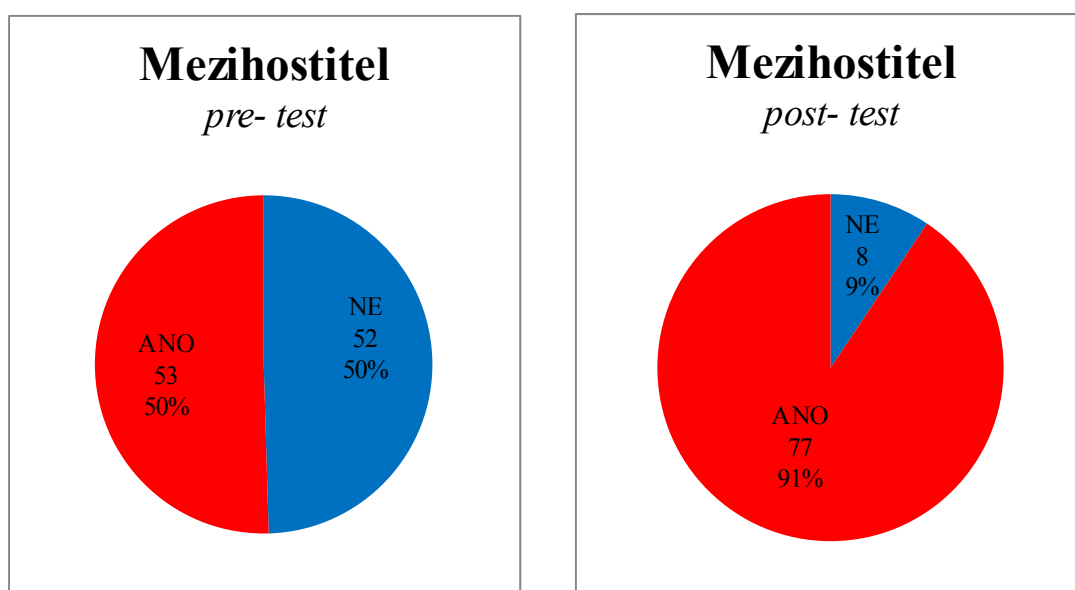
Graf 2: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující se na definici pojmu ektoparazit.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



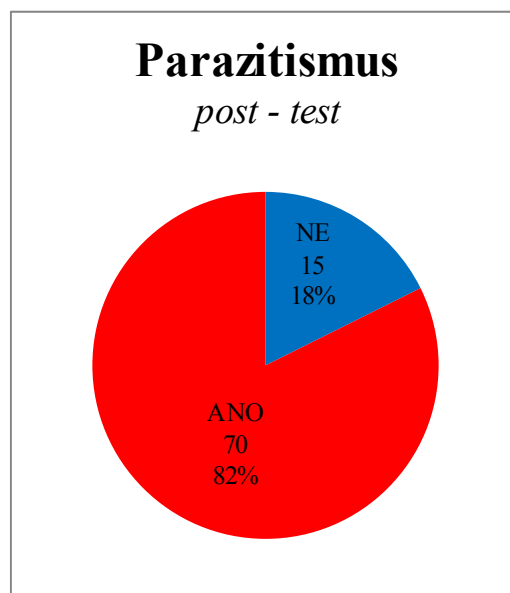
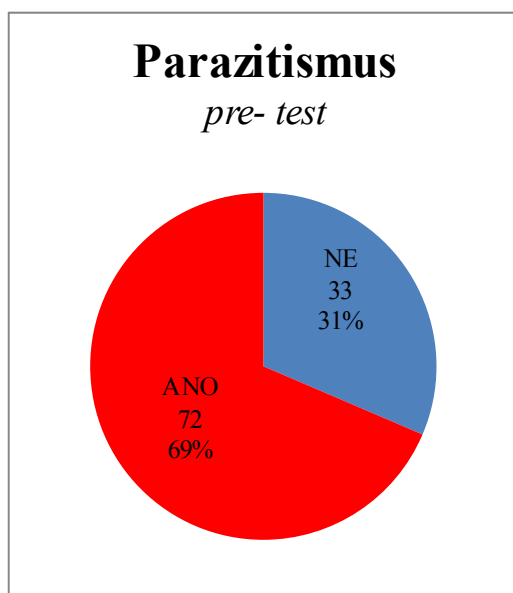
Graf 3: *Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující se na definici pojmu definitivní hostitel.*

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



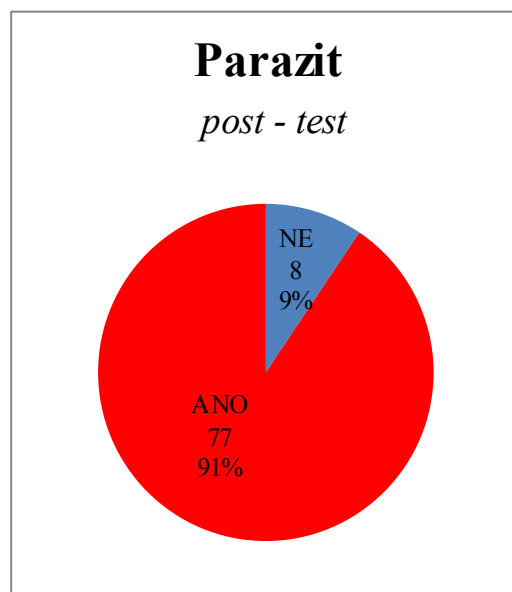
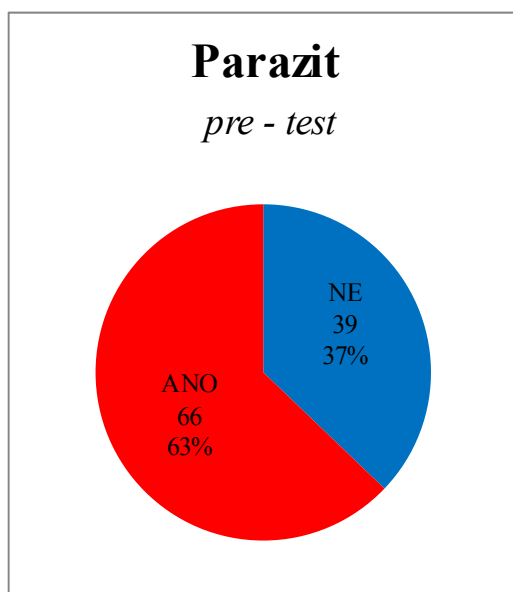
Graf 4: *Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující se na definici pojmu mezihostitel.*

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



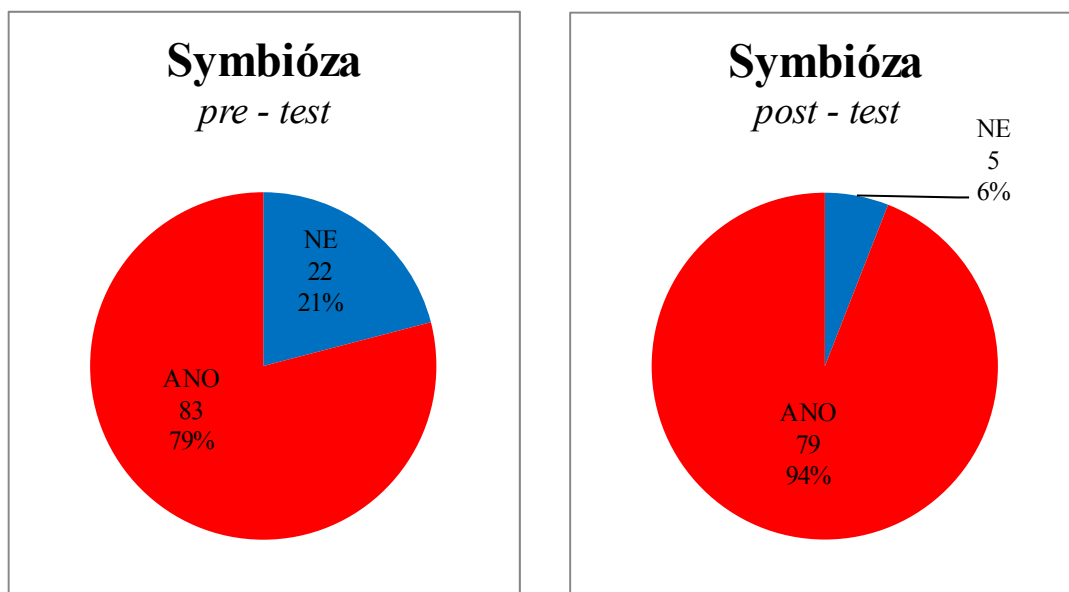
Graf 5: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující se na definici pojmu parazitismus.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



Graf 6: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující se na definici pojmu parazit.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



Graf 7: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující se na definici pojmu symbióza.
Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.

Úloha č. 2

2) K nemocem přiřaďte jejich původce (vyberte ke každé nemoci **jednoho parazita** z uvedené nabídky,):

kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*), tasemnice bezbranná, blecha obecná, lamblie střevní, zimnička (*Plasmodium*), roup dětský, trypanozóma spavičná, klíště obecné, veš dětská

malárie -

spavá nemoc -

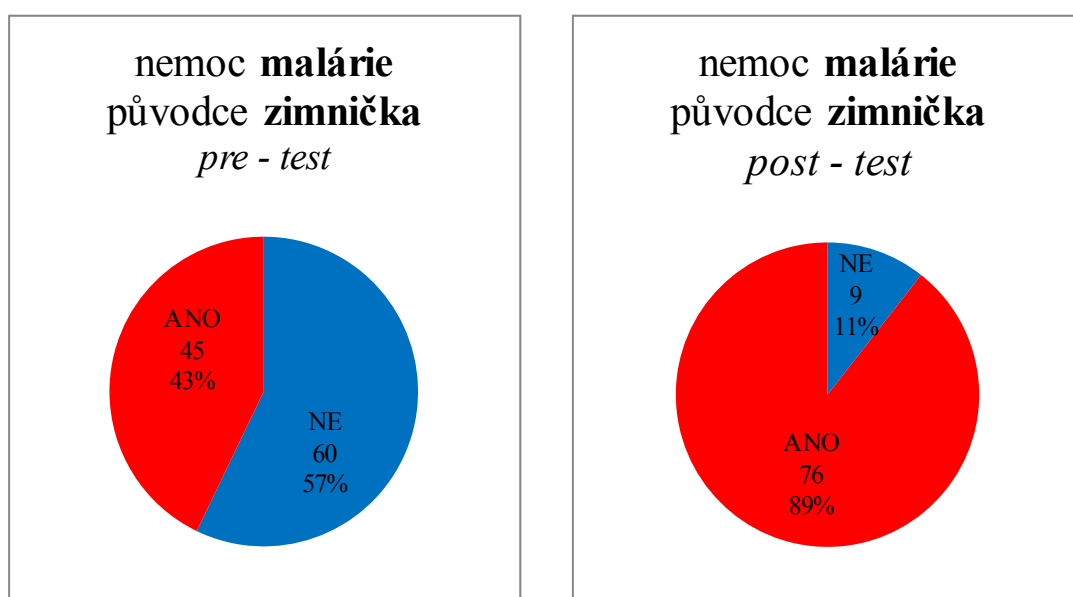
giardióza –

toxoplasmóza –

V této úloze bylo cílem přiřadit k chorobě parazita, který je původcem dané nemoci. Žáci měli nabídku parazitů, tudíž se dalo očekávat, že úloha pro ně bude jednodušší. Nejčastější správnou odpovědí byla trypanozóma spavičná u nemoci spavá nemoc (Graf 9

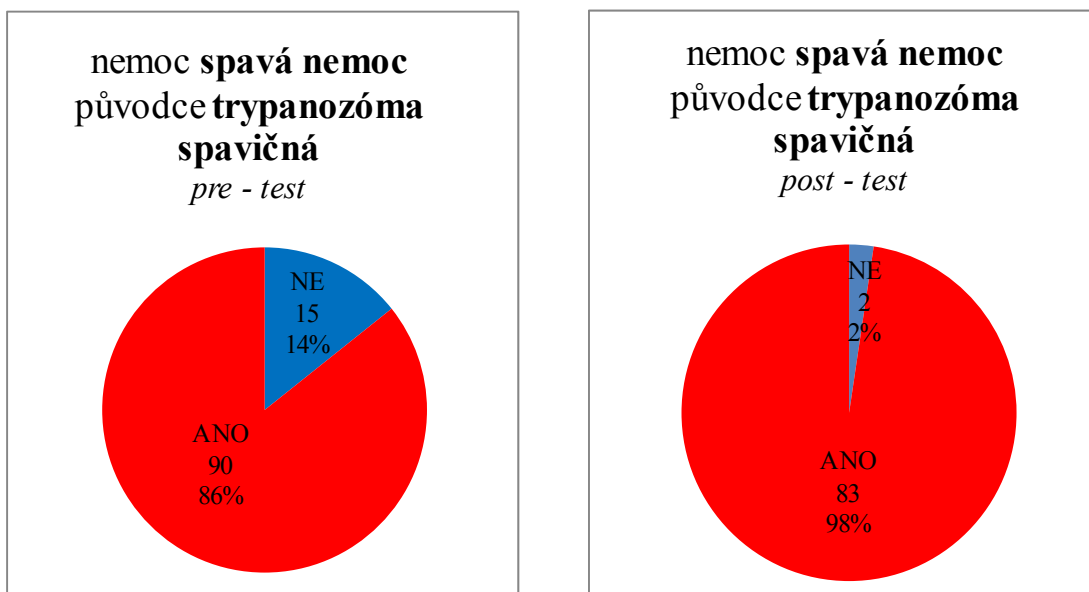
na str. 52) a parazit kokcidie kočičí (*Toxoplasma*) u toxoplasmózy (Graf 11 na str. 53). Vzhledem k tomu, že název nemoci vyplývá ze jména parazita, stačilo, aby žák správného zástupce z nabízených parazitů logicky odvodil. Naopak nejsložitější otázkou pro žáky bylo, jaký druh je původcem giardiózy (Graf 10 na str. 52) a určení zimničky jako původce malárie (Graf 8 na str. 51).

V post-testu už byly evidentní výsledky společně strávených hodin nad výukou o parazitech, protože procentuální nárůst správných odpovědí (v grafu označené názvem ANO) byl patrný u všech otázek úlohy č. 2:



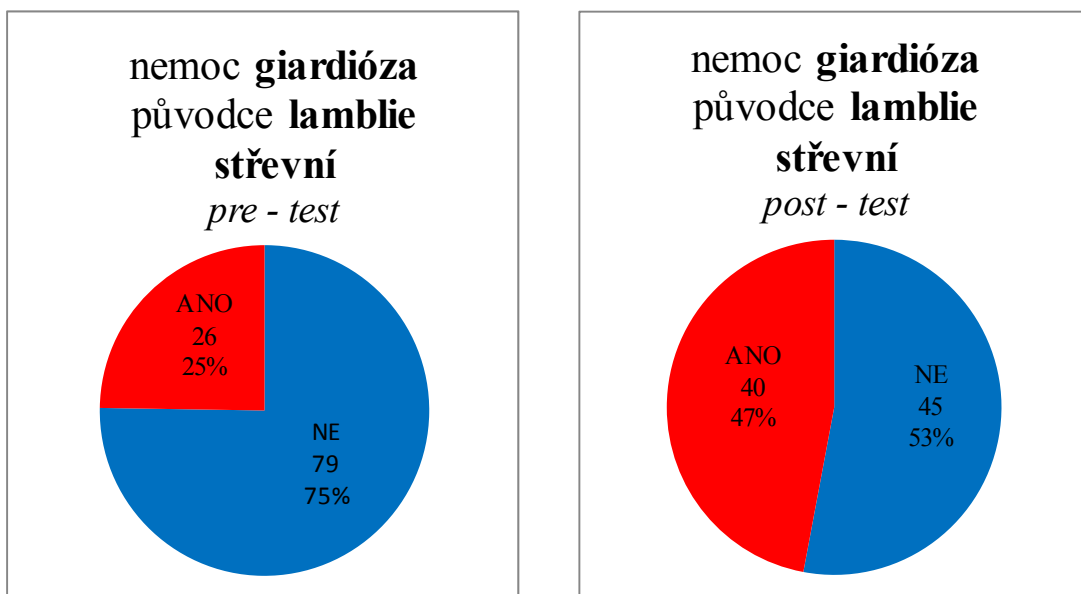
Graf 8: *Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující na původce malárie.*

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



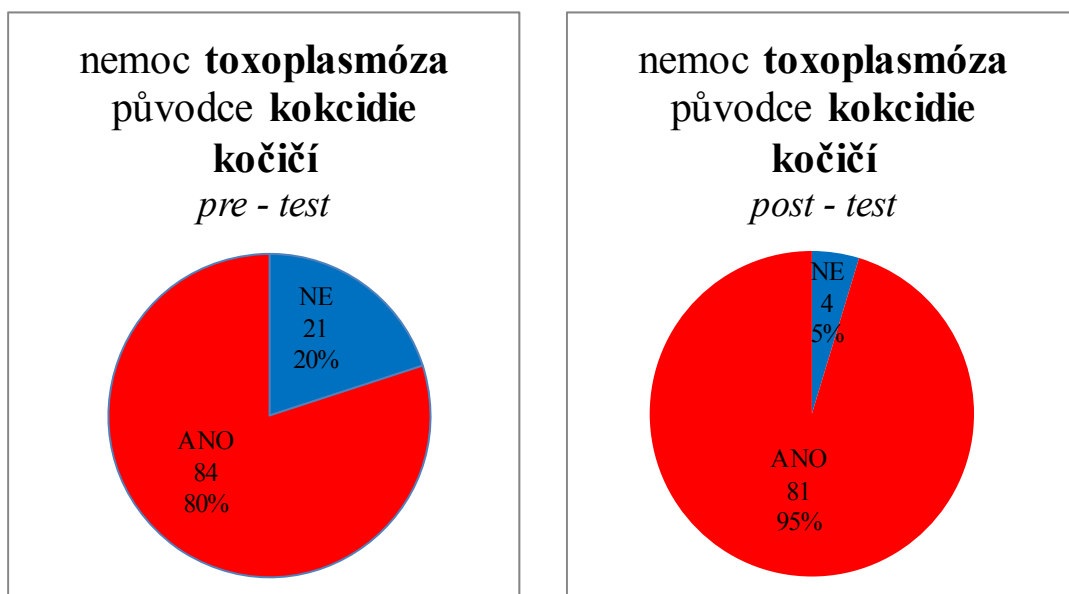
Graf 9: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující na původce spavé nemoci.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



Graf 10: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující na původce giardiózy.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení.



Graf 11: Nárůst správných odpovědí u otázky dotazující na původce toxoplasmózy.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení

Úloha č. 3

3) Se kterými parazity se můžete setkat, když vyrazíte na výlet do... (zakroužkujte všechny správné možnosti):

a) lesa ve Středočeském kraji?

zimnička (*Plasmodium*) – klíště obecné – trypanozóma spavičná – pijavka lékařská – komár

b) tropických oblastí Afriky?

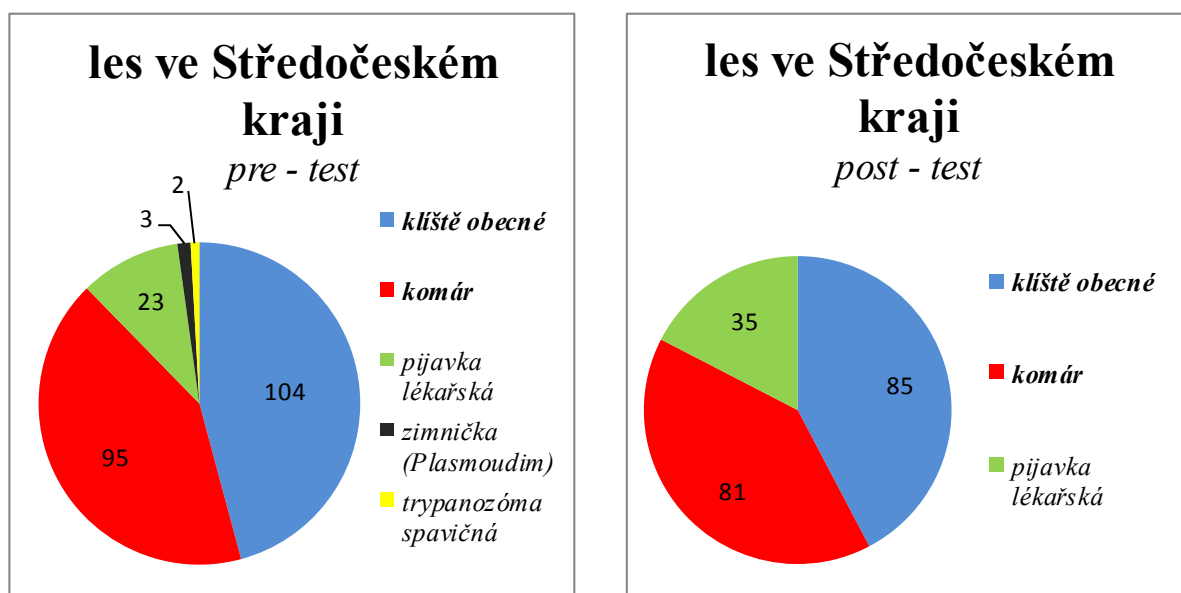
komár – zimnička (*Plasmodium*) – klíště obecné – trypanozóma spavičná – roup dětský

c) chudých oblastí Asie?

roup dětský – škrkavka dětská – veš dětská – blecha obecná – trypanozóma spavičná

Úkolem žáků v této části dotazníku bylo zakroužkovat správné možnosti u otázek, které se zabývaly výskytem parazitů ve vybraných částech světa. V grafech je znázorněna procentuální četnost i počet zakroužkování jednotlivých parazitů v dotazníku. Parazité, kteří měli být žáky označeni jako správné odpovědi, jsou tučně zvýrazněni v legendě u každého grafu.

V otázce označené písmenem a) převážná část žáků zakroužkovala klíště obecné a komára, což jsou správné odpovědi (Graf 12). Někteří žáci zvolili zakroužkování i pijavky lékařské, u které je však znám výskyt v České republice pouze ve vodních lokalitách na jižní Moravě, proto pijavka nebyla uznána jako správná odpověď.

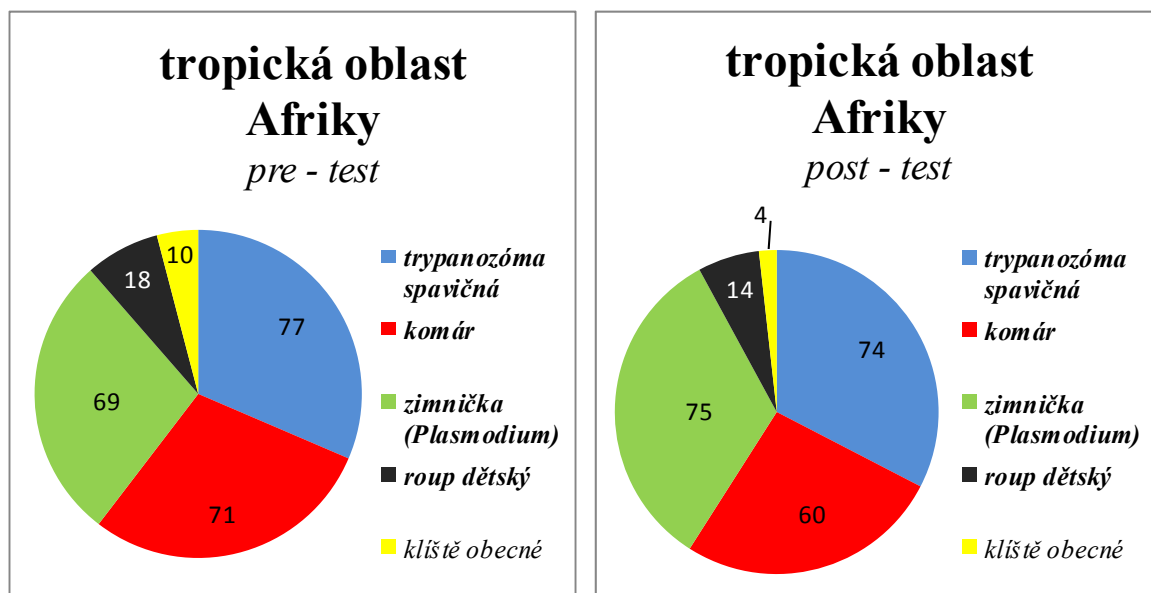


Graf 12: Porovnání nárůstu a poklesu zakroužkování jednotlivých parazitů v otázce výskytu parazitů v lese ve Středočeském kraji. V post-testu vymizely některé špatné odpovědi, zůstala však pijavka lékařská, jejíž výskyt je v České republice omezen spíše pouze na jižní Moravu.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně, v grafech jsou uvedeny absolutní počty správných odpovědí.

Žáci základní školy i víceletého gymnázia v otázce b) převážně správně odpovídali, že mezi parazity vyskytující se na území tropické Afriky jsou zimnička (*Plasmodium*), její přenašeč – komár (v tomto případě komár rodu *Anopheles*) a trypanozóma spavičná (Graf 13 na str. 55). Problémem však bylo zařazení dalšího parazita – roupa dětského, jehož výskyt je celosvětový, což bylo během výuky řečeno. Ve výsledném post-testu však ke zlepšení

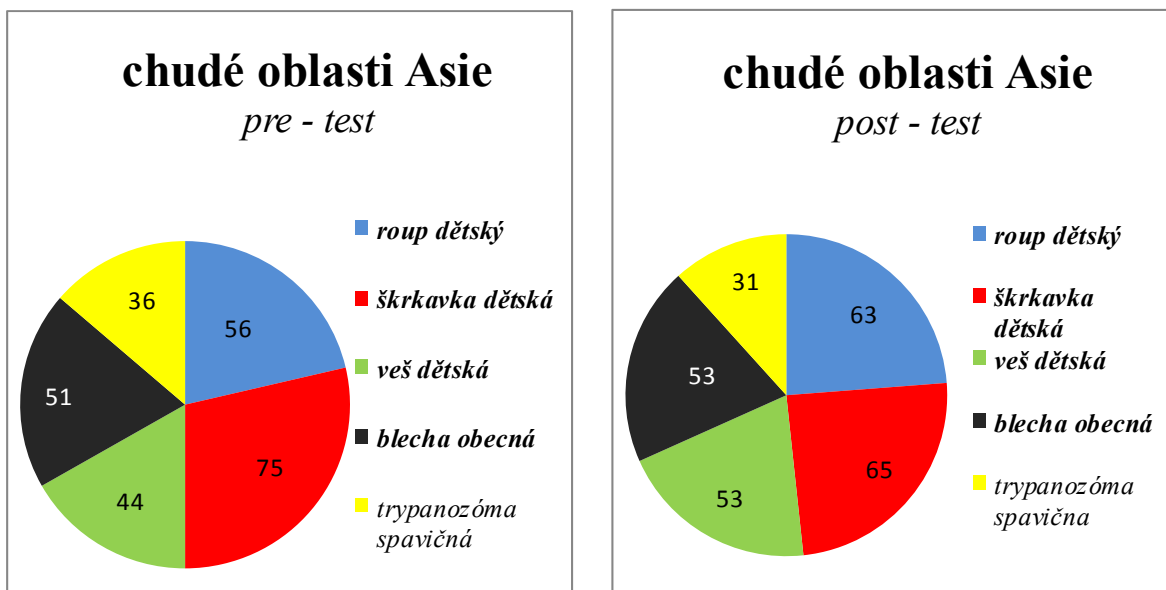
nedošlo. Klíště obecné bylo některými žáky také označeno (jak v pre-testu, tak i v post-testu), ačkoliv v hodinách bylo řečeno, že výskyt tohoto parazita je vázán na oblasti mírného pásma, přesněji na lesy a louky. V post- testu ale počet žáků, kteří uvedli tuto špatnou odpověď, klesl.



Graf 13: Porovnání nárůstu a poklesu zakroužkování jednotlivých parazitů v otázce výskytu parazitů v tropické oblasti Afriky. V post-testu výrazně převažují správné odpovědi.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně, v grafech jsou uvedeny absolutní počty správných odpovědí.

Poslední částí úlohy č. 3, označené písmenem c), bylo vybrat zástupce s výskytem v chudých oblastech Asie. Žáci správně kroužkovali parazity s celosvětovým výskytem: roupi dětský, škrkavka dětská, veš dětská a blecha obecná (Graf 14 na str. 56). Častou odpovědí však byla i trypanozóma spavičná, která se v Asii nevyskytuje. Během výuky měli žáci možnost tuto informaci slyšet, přesto byla v post-testu tato možnost zakroužkována stejně intenzivně jako v pre-testu.



Graf 14: Porovnání nárůstu a poklesu zakroužkování jednotlivých parazitů v otázce výskytu parazitů v chudé oblasti Asie. Přesto, že v hodinách byly uvedeny informace o výskytu trypanozómy spavičné, k poklesu špatných odpovědí nedošlo.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně, v grafech jsou uvedeny absolutní počty správných odpovědí.

Úloha č. 4

4) Napište, kdo je přenašečem (**ne původcem!!!**) uvedených nemocí (přenašeč je organismus, který přenáší původce):

spavá nemoc –

encefalitida –

malárie –

borelióza –

mor –

žlutá zimnice –

toxoplasmóza –

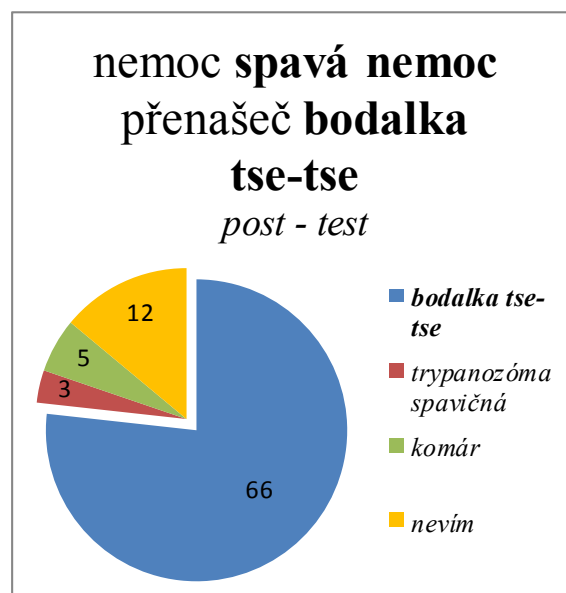
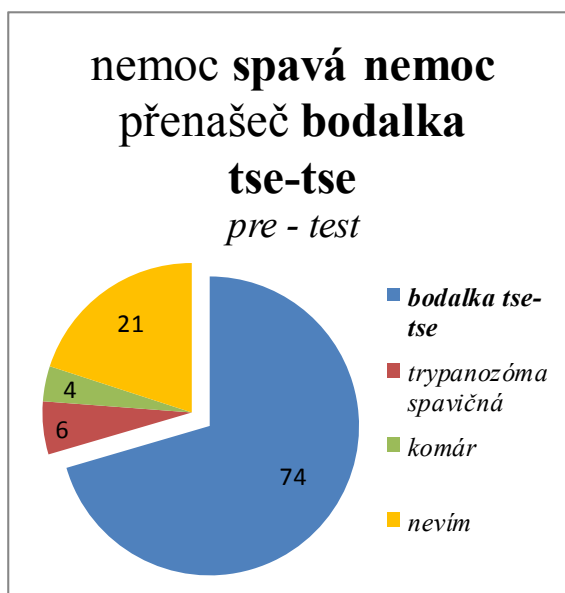
Cílem úlohy č. 4 je zjistit, zda žáci znají přenašeče uvedených nemocí. Hlavním problémem se hned na začátku ukázalo, že někteří nerozlišují původce a přenašeče a uvádějí původce namísto přenašečů. Přesto výsledky v post-testu, kromě výjimek, vyšly výrazně lépe. Nejhorší zapamatovatelným přenašečem byl komár u nemoci žlutá zimnice.

U chorob často se vyskytujících na území ČR (encefalitida, borelióza) žáci přenašeče převážně znali (Grafy 16 na str. 58 a 18 na str. 59), zatímco u chorob, se kterými se nesetkali u sebe ani ve svém okolí, byly odpovědi různorodé. Velmi často se v testech objevovala u nemoci toxoplasmóza odpověď toxoplasma (Graf 21 na str. 61), ačkoliv správnou odpovědí je kočka a toto učivo součástí výuky.

Nejvíce správných možných odpovědí mohli žáci napsat u moru, přenašečů (z druhů organismů) je totiž více (např. hlodavci, blechy, člověk). Během výuky o parazitech byly zmíněny blechy, které jsou možnými přenašeči moru, přesto nebyly nejčastější odpovědi u této otázky (Graf 19 na str. 60).

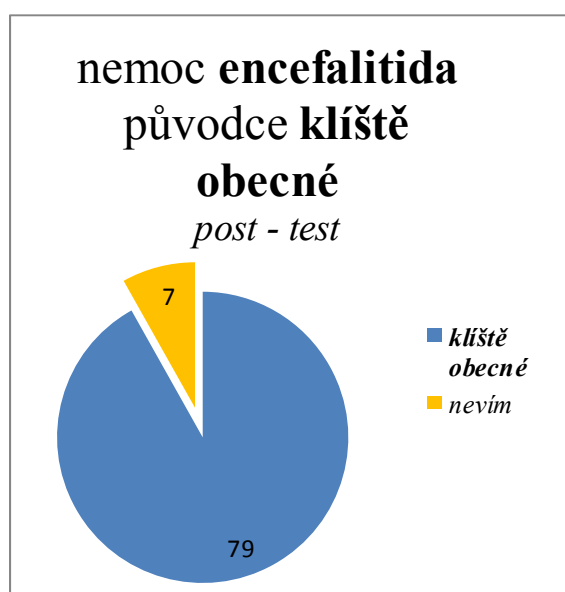
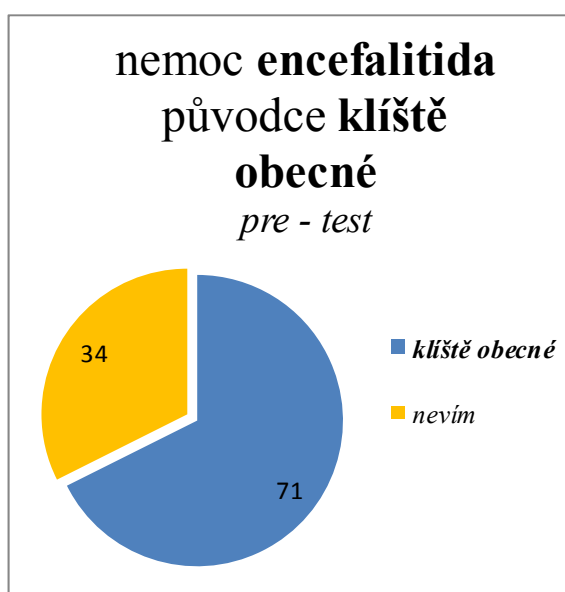
U nemocí vyskytujících se v tropických částech světa (malárie, spavá nemoc a žlutá zimnice) byla nejnáročnější otázkou k určení přenašečů žlutá zimnice, u spavé nemoci a malárie byla úspěšnost vyšší, přesto si žáci pletli přenašeče těchto dvou nemocí a určovali je opačně (Grafy 15 na str. 58, 17 na str. 59 a 20 na str. 60). Podobně jako u toxoplasmózy, někteří žáci napsali původce nemoci místo přenašeče (např. u spavé nemoci trypanozómu spavičnou). Zajímavé je, že ne jednou se v dotazníku objevilo, že přenašečem žluté zimnice je zimnička (*Plasmodium*), ačkoliv tento parazit nemá s tímto onemocněním nic společného, pouze stejný kořen slova (*zimnice* - *zimnička*), což žáky pravděpodobně zmátlo.

V grafech jsou správné odpovědi napsány v nadpisu i zvýrazněny v legendě. Pro lepší přehlednost je graf rozdělen vždy na správné a špatné odpovědi, aby byl zřetelný procentuální podíl jednotlivých druhů odpovědí.



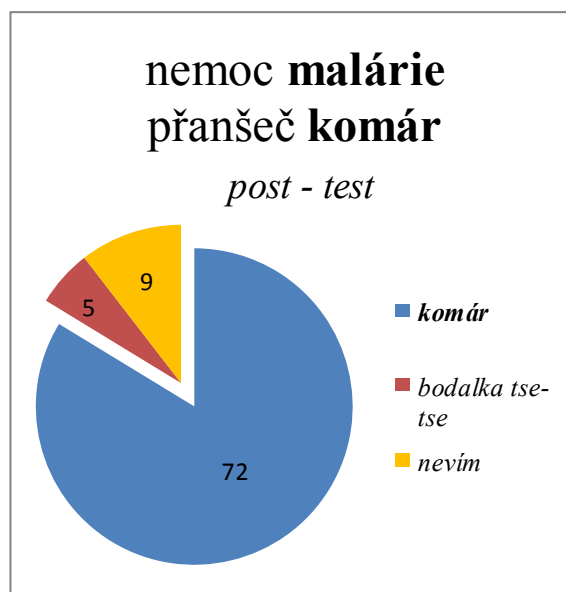
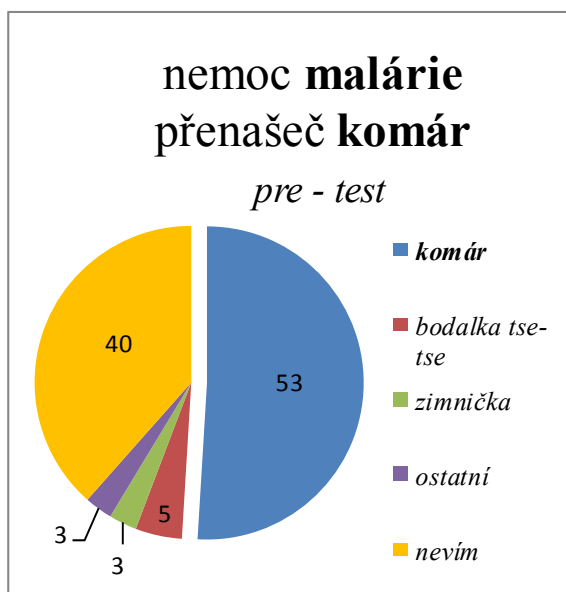
Graf 15: Porovnání poměru správných a špatných odpovědí v otázce, kdo je přenašečem spavé nemoci. Četnost správných odpovědí vzrostla ze 70 % na 77 %.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně a v grafu jsou odděleny od špatných odpovědí. V grafech jsou také uvedeny absolutní počty jednotlivých odpovědí.



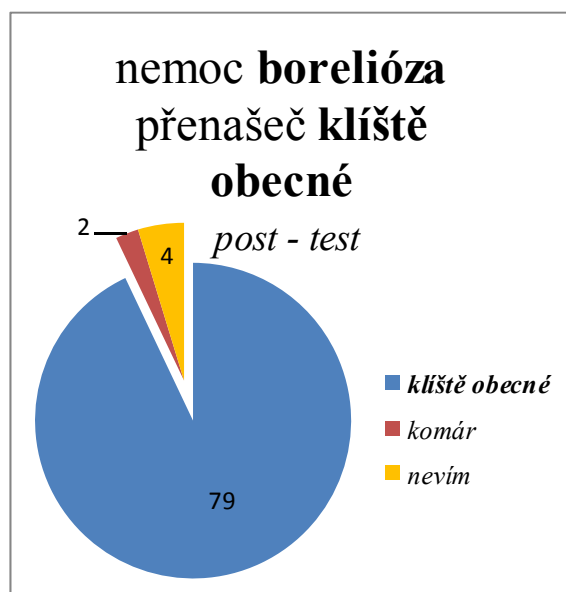
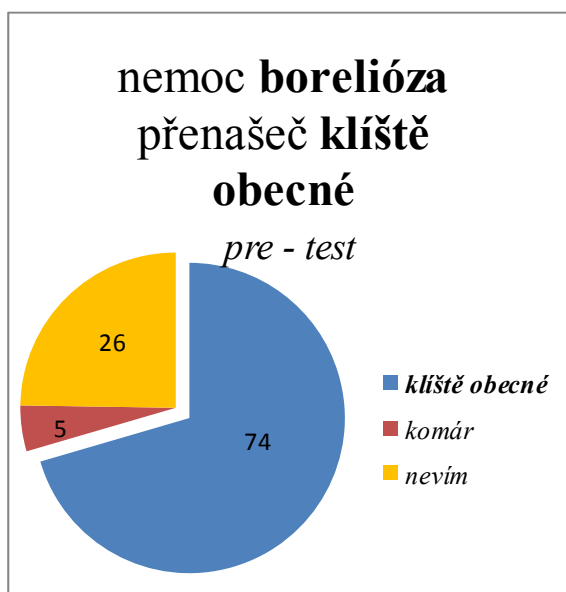
Graf 16: Porovnání poměru správných a špatných odpovědí v otázce, kdo je přenašečem encefalitidy. Je patrný nárůst správných odpovědí z 68 % na 92 %.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně a v grafu jsou odděleny od špatných odpovědí. V grafech jsou také uvedeny absolutní počty jednotlivých odpovědí.



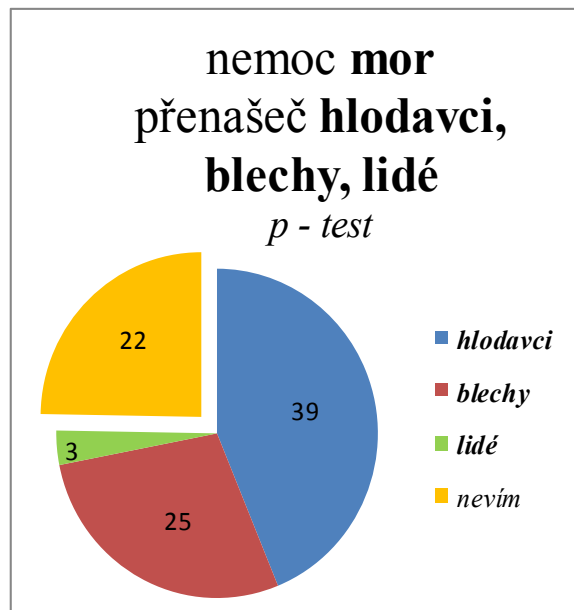
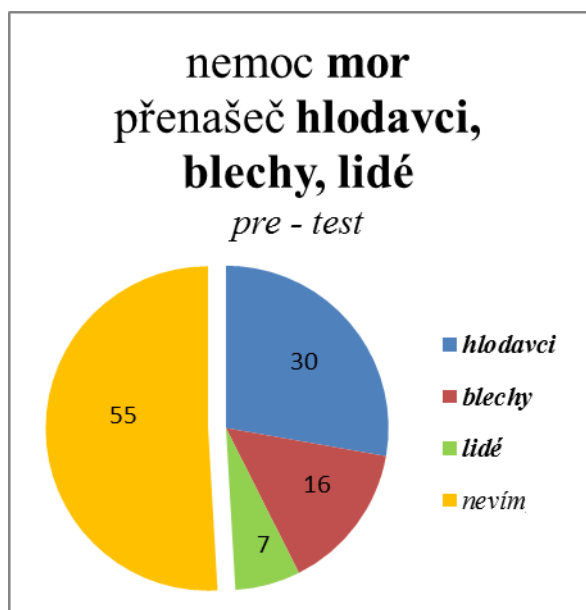
Graf 17: Porovnání poměru správných a špatných odpovědí v otázce, kdo je přenašečem malárie. Viditelný je nárůst správných odpovědí z 51 % na 64 %.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně a v grafu jsou odděleny od špatných odpovědí. V grafech jsou také uvedeny absolutní počty jednotlivých odpovědí.



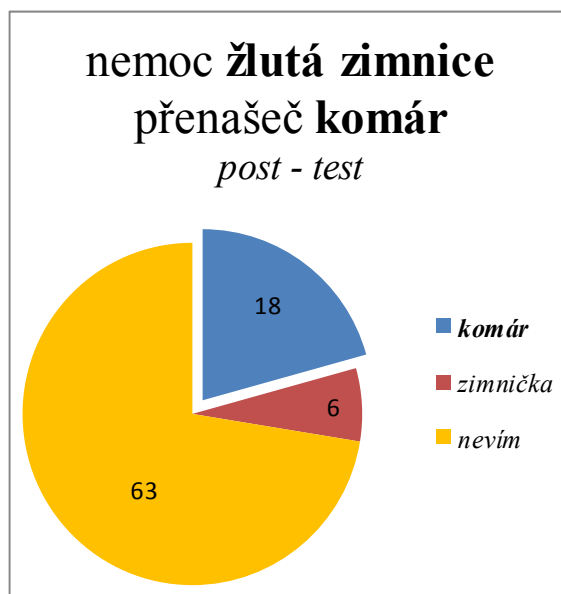
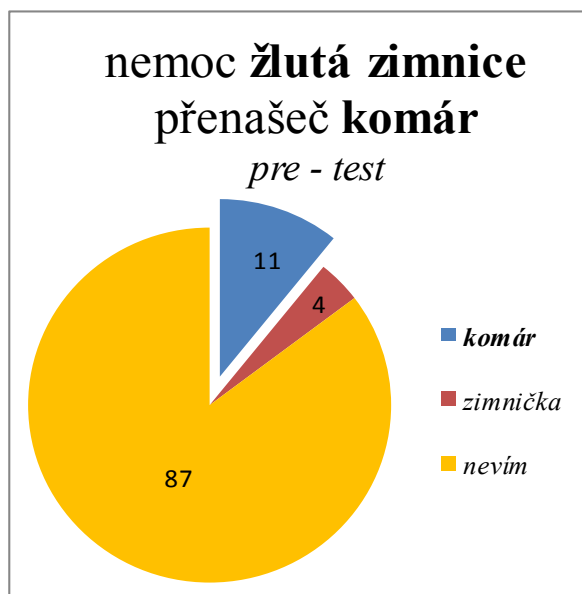
Graf 18: Porovnání poměru správných a špatných odpovědí v otázce, kdo je přenašečem spavé nemoci. Viditelný je nárůst správných odpovědí ze 70 % na 92 %.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně a v grafu jsou odděleny od špatných odpovědí. V grafech jsou také uvedeny absolutní počty jednotlivých odpovědí.



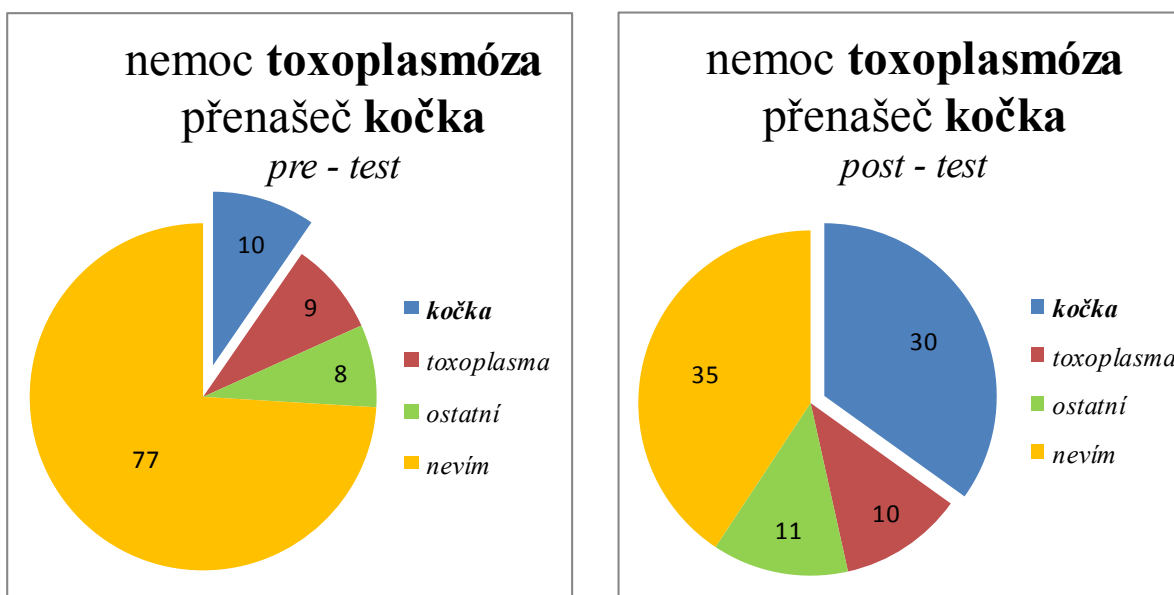
Graf 19: Porovnání poměru správných a špatných odpovědí v otázce, kdo je přenašečem moru. Četnost správných odpovědí vzrostla z 50 % na 78 %.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně a v grafu jsou odděleny od špatných odpovědí. V grafech jsou také uvedeny absolutní počty jednotlivých odpovědí.



Graf 20: Porovnání poměru správných a špatných odpovědí v otázce, kdo je přenašečem žluté zimnice. Výrazná převaha špatných odpovědí příliš neklesla ani ve vyplněných post-testech.

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně a v grafu jsou odděleny od špatných odpovědí. V grafech jsou také uvedeny absolutní počty jednotlivých odpovědí.



Graf 21: Porovnání poměru správných a špatných odpovědí v otázce, kdo je přenašečem toxoplasmózy. Je patrný nárůst správných odpovědí (z 9 % na 34 %).

Pozn: Správné odpovědi jsou v legendě zvýrazněny tučně a v grafu jsou odděleny od špatných odpovědí. V grafech jsou také uvedeny absolutní počty jednotlivých odpovědí.

Úloha č. 5

5) Myslíte si, že je pro Vás učivo o parazitech napadajících člověka důležité (např. z důvodu možné nákazy člověka)? Zakroužkujte a zdůvodněte proč.

a) Ano, protože (vypište)....

b) Ne, protože (vypište)....

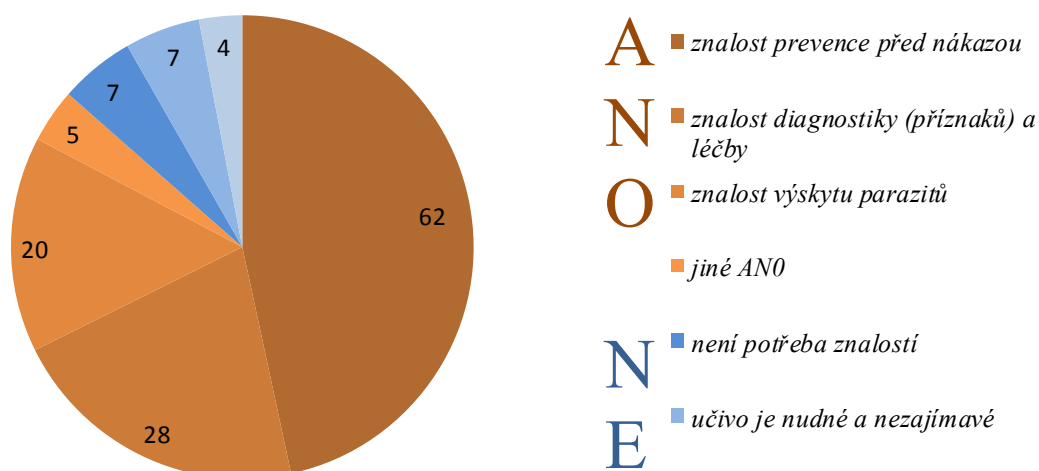
Otázka č. 5 nezkoumá znalosti žáků, ale jejich postoje k výuce o parazitech, které by měly být zařazeny ve výuce přírodopisu na každé škole. Dotaz je směřován na jejich názor o důležitosti vědomostí této látky.

Častější odpovědí byla odpověď ANO, kdy dotazující zaškrtnuli, že učivo o parazitech napadajících člověka je důležité. Žáci museli zdůvodnit svou odpověď a nejfrekventovanější odpovědí byla, že důležitá je znalost, jak se chránit před nákazou parazity. Druhým nejpočetnějším názorem byla odpověď, že je důležité znát příznaky nákazy, aby věděli, kdy mají jít k doktorovi nebo jak se vyléčit.

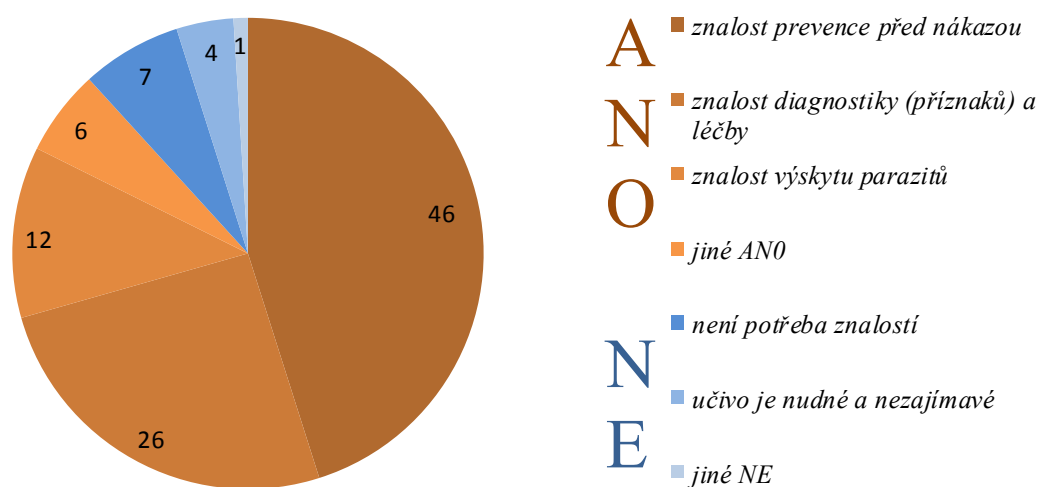
Tací, kteří zaškrtnuli odpověď NE, nejvíce napsali, že učivo o parazitech nepotřebují nebo je to nezajímá, protože je to nudné. V post-testu se odpovědi žáků převážně opakovaly.

Výsledky v pre-testu i post-testu vyšly téměř stejně (Graf 22 na str. 63), žáci nebyli krátkou absolvovanou výukou o parazitech výrazně ovlivněni a jejich názor zůstal převážně totožný. Žáci, kteří odpověděli, že učivo o parazitech je důležité, jsou v grafu znázorněni odstíny hnědé. Ti, kteří výuku nepovažují za důležitou a jejichž odpověď byla záporná, jsou v grafu označeni odstíny modré.

Je učivo o parazitech důležité? *pre - test*



Je učivo o parazitech důležité? *post - test*



Graf 22: Převaha kladných odpovědí (zhruba 89 %) v pre-testu i v post-testu na otázku, zda je učivo o parazitech důležité.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí.

Úloha č. 6

6) Stručně popište, jakými příznaky (stačí několika slovy, např. horečka, bolest hlavy, otok,...) se projevují nemoci (příznaky, které jsou viditelné nebo zjistitelné při lékařské kontrole nakaženého člověka):

borelióza –

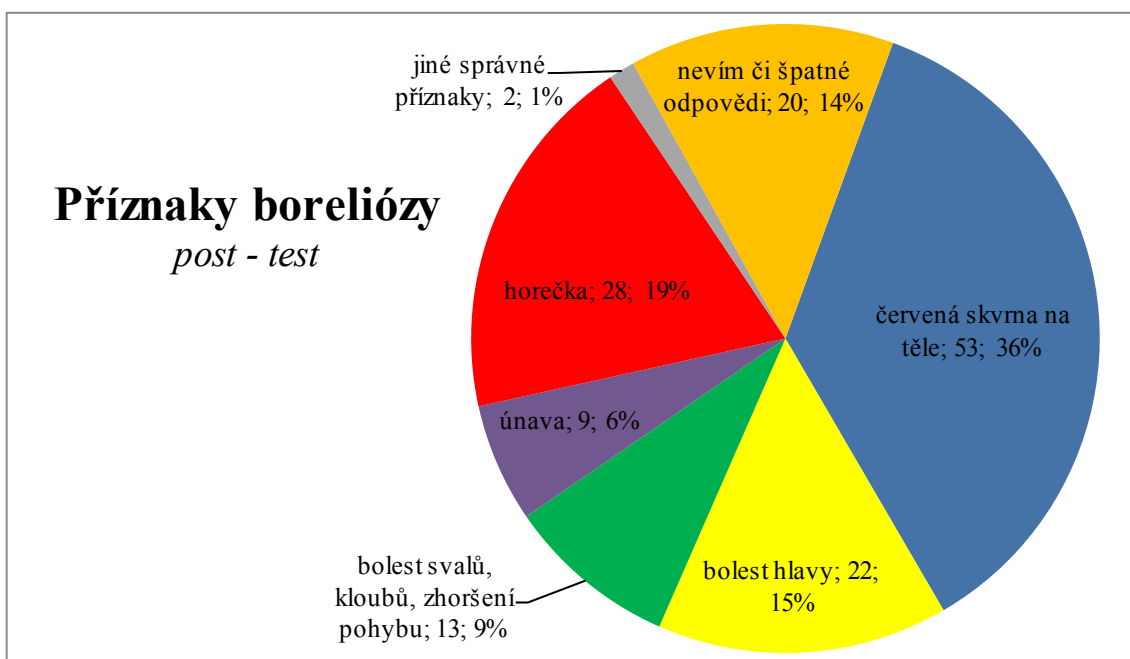
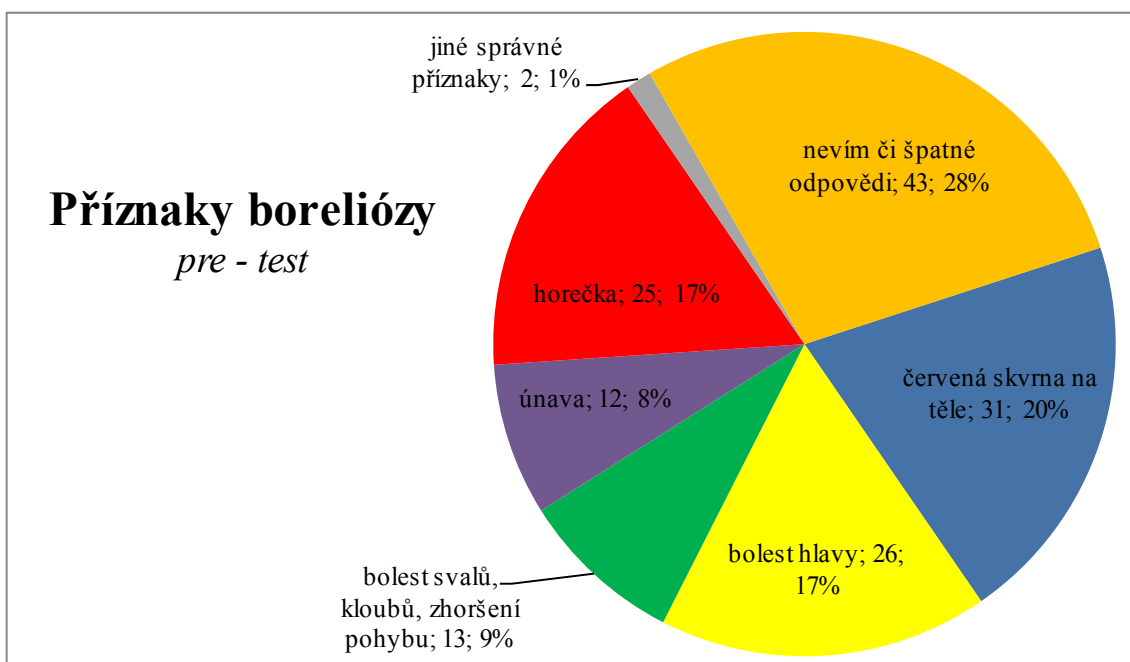
malárie –

spavá nemoc –

toxoplasmóza –

Tato úloha byla pro žáky náročnější než jiné části dotazníku. Nejčastěji se objevovaly příznaky, o kterých si žáci mysleli, že mohou být součástí převážné většiny nemocí a byly uvedeny i v příkladu v zadání (např. horečka, bolest hlavy).

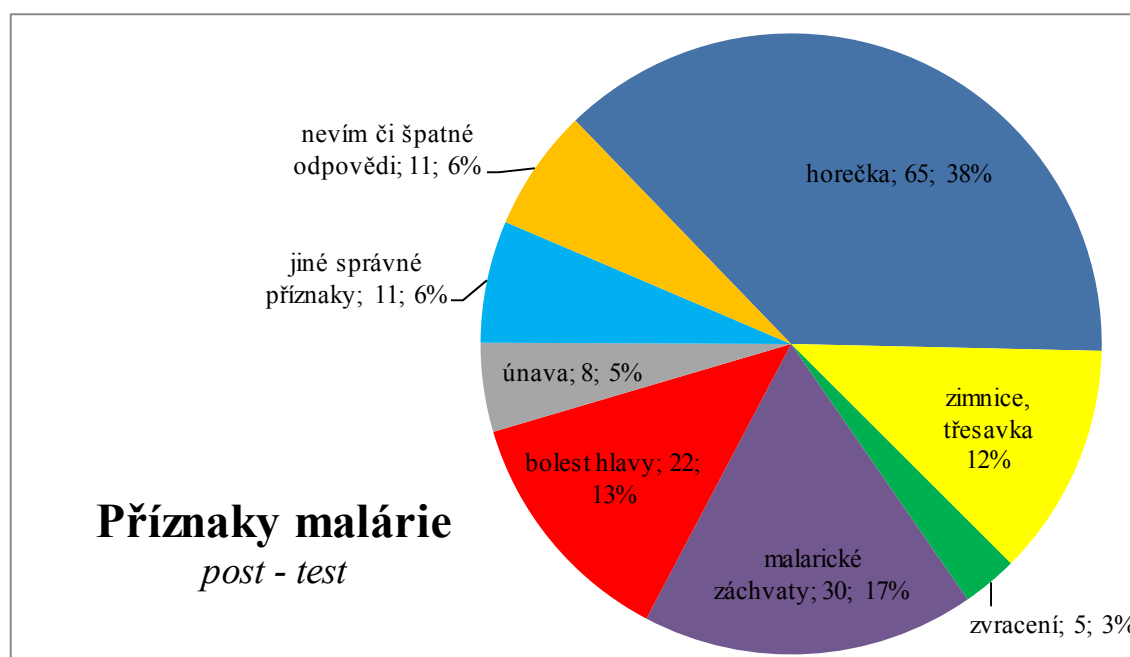
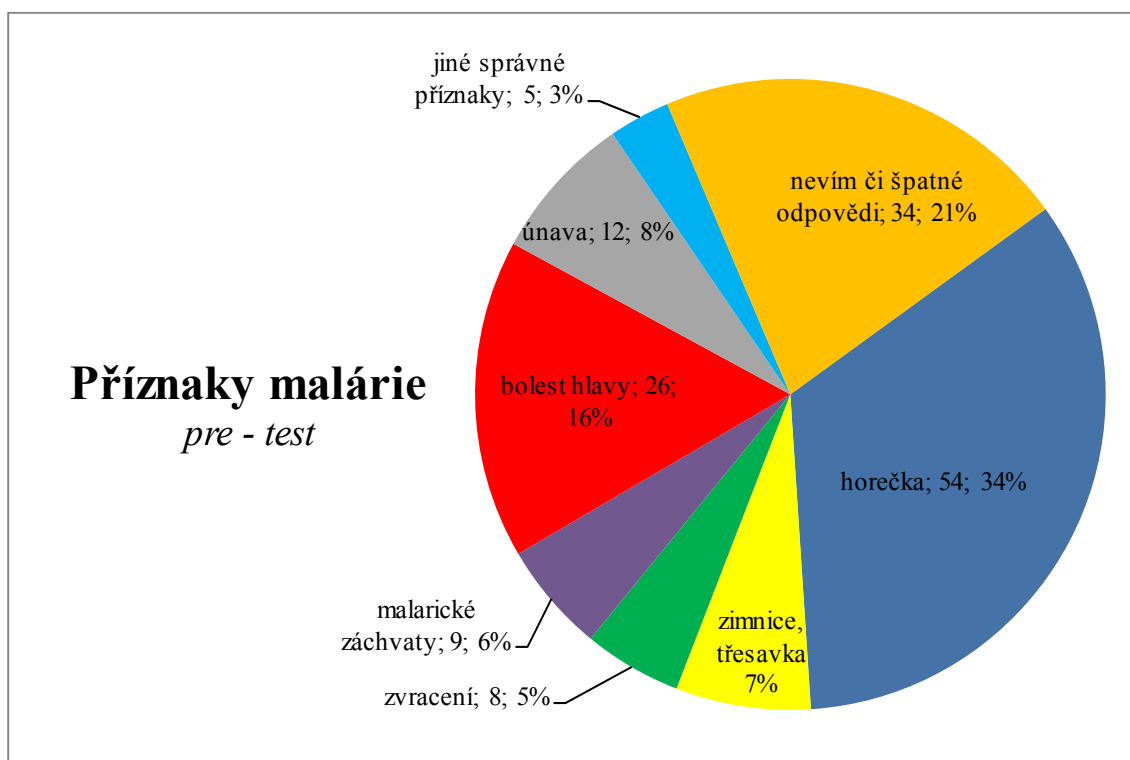
S nemocí boreliózou se mnoho žáků setkalo osobně či ve svém okolí, proto u této otázky byla nejvíce frekventovanou odpovědí informace o rozšiřující se červené skvrně v místě sání klíštěte, což je správná odpověď. Kromě tohoto jasně popsitelného příznaku se mnohokrát objevovaly popisy typu horečka a bolest hlavy, což jsou příznaky, které provázejí nemalý počet nemocí (i boreliózu), ale také byly v testu uvedeny jako příklady příznaků, které mohou napsat (viz zadání otázky), a proto se tyto odpovědi od žáků objevují ve vyšším počtu u všech otázek této úlohy (Graf 23 na str. 65).



Graf 23: Porovnání nárůstu a poklesu počtu odpovědí jednotlivých příznaků boreliózy. Žáci v post-testu výrazně častěji uváděli jako správný příznak červenou skvrnu na těle a klesly odpovědi, ve kterých uváděli špatné příznaky či nevěděli. V post-testu poklesly špatné či žádné odpovědi o polovinu (z 28 % na 14%).

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí a za nimi i procentuální zastoupení.

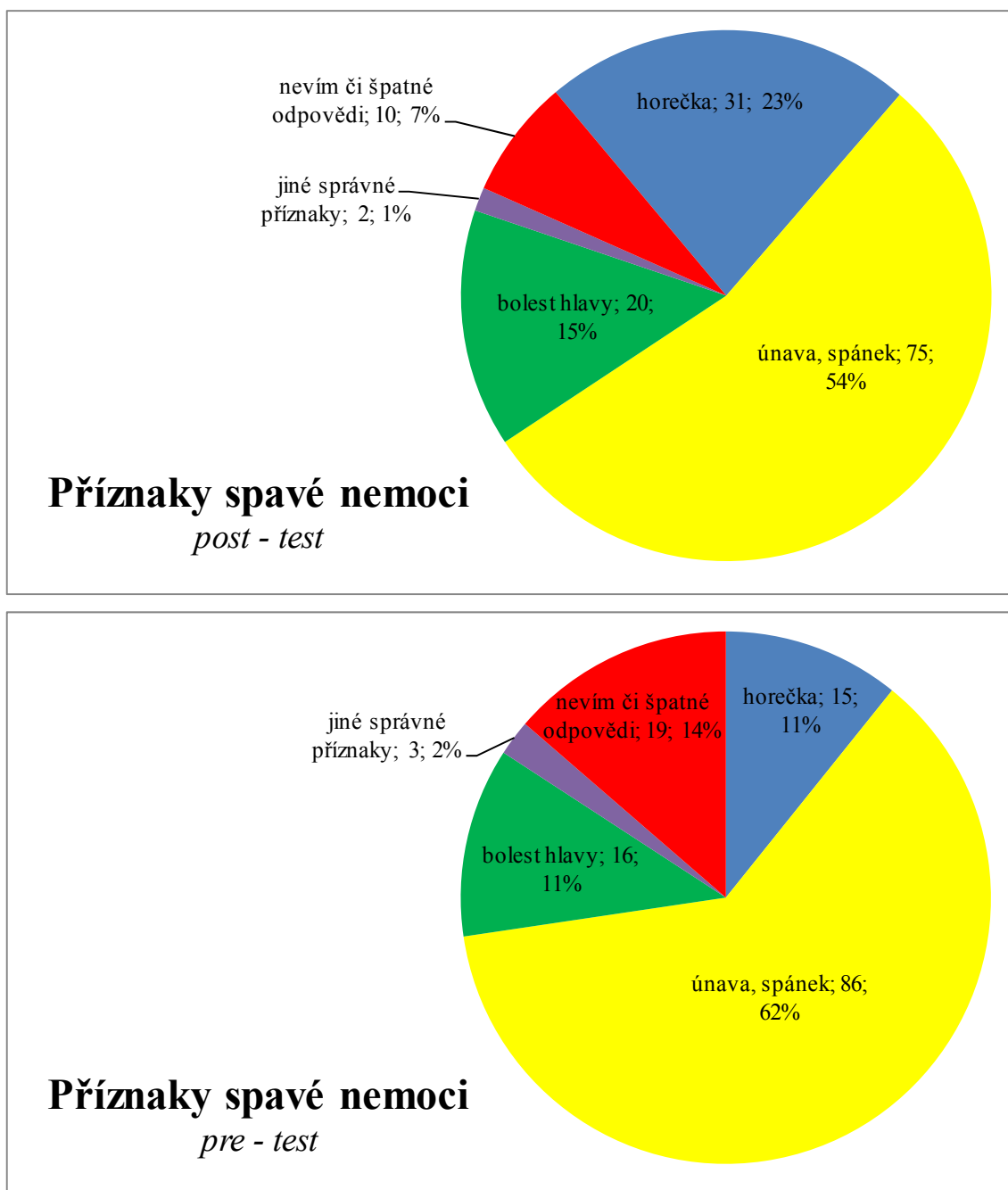
U otázky, která se zabývá popsáním nemoci malárie, se vyskytoval stejný problém s vysokou četností odpovědí typu horečka či bolest hlavy. V tomto případě je však horečka opravdu jedním z hlavních příznaků nákazy malárií. K výraznému zlepšení došlo v post-testu, kde dotazující popsali jiné, charakteristické příznaky této choroby. Procenta správných odpovědí se zvýšila u malarických záchvatů, zimnice a třesavky, což jsou typické příznaky nemoci malárie, které byly uváděny ve vyučování (Graf 24 na str. 67).



Graf 24: Porovnání nárůstu a poklesu počtu odpovědí jednotlivých příznaků malárie. V post-testu je výrazný nárůst odpovědí, ve kterých žáci uváděli jako příznak malárie horečku a malarické záchvaty. V post-testu klesly špatné či žádné odpovědi o 15 % (z 21 % na 6 %).

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí i procentuální zastoupení.

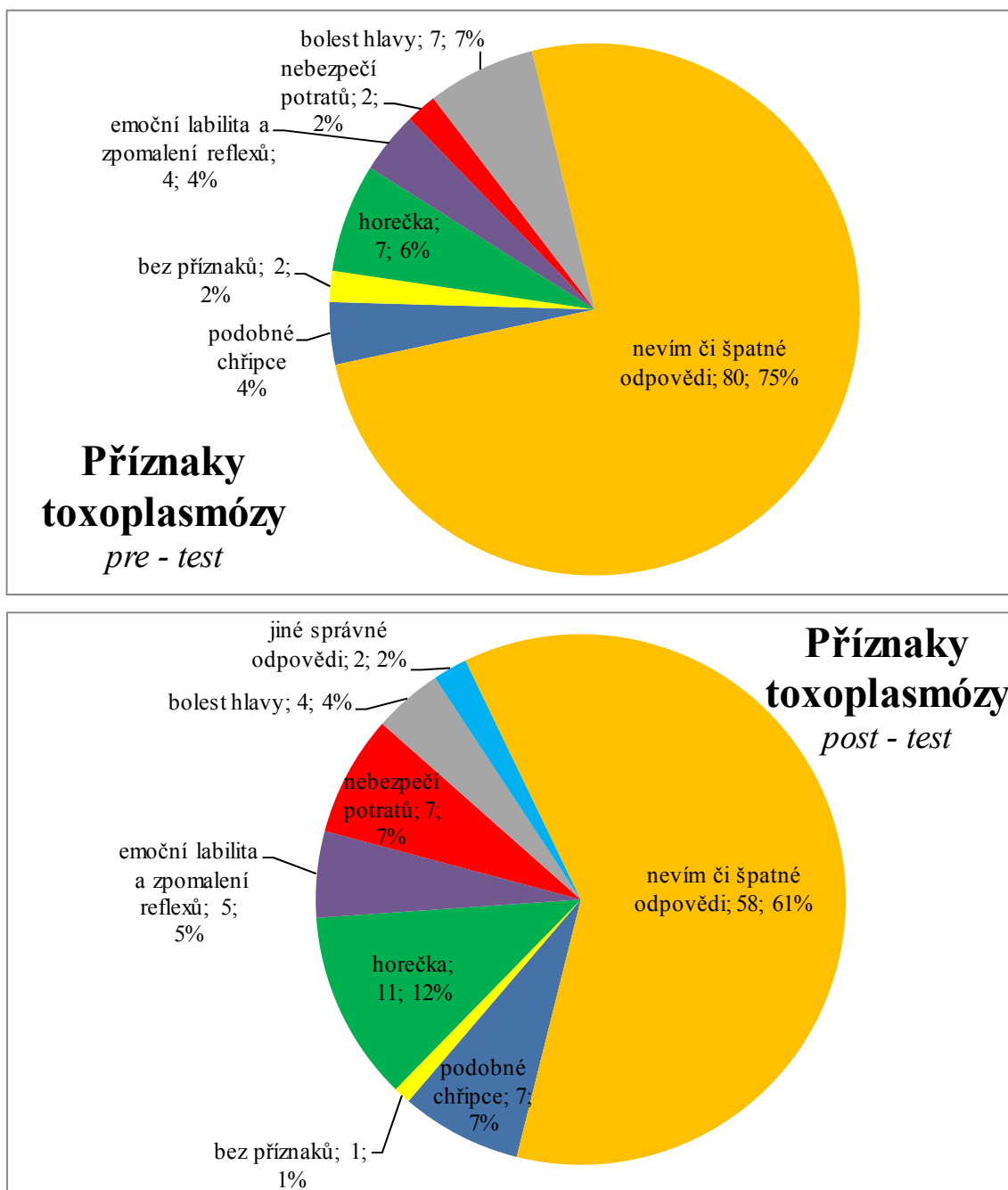
Neustálé, dlouhé spaní či velká únava a malátnost byly příznaky spavé nemoci, které se objevovaly v každém pre-testu i post-testu. Už jen sám název nemoci k tomuto příznaku napovídá. Někteří připsali další příznaky, kterými nemohli nic zkazit (horečka, bolest hlavy). U výsledků příznaků spavé nemoci nejsou velké rozdíly v pre-testu a post-testu (Graf 25), jiné charakteristické příznaky, než výše zmiňované, nebyly ve výuce řečeny.



Graf 25: Porovnání nárůstu a poklesu počtu odpovědí jednotlivých příznaků spavé nemoci. Procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí zůstalo v post-testu téměř stejné.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí i procentuální zastoupení.

Toxoplasmóza byla pro žáky velkou neznámou. V pre-testu tři čtvrtiny žáků na otázku neodpověděli (Graf 26). Jen několik žáků znalo charakteristické příznaky, kterými jsou příznaky chřipky, zpomalení reflexů, potraty u těhotných žen či že se nemoc nemusí výrazněji projevit. V post-testu téměř polovina dotazovaných byla schopna napsat alespoň jeden příznak k této nemoci.



Graf 26: Porovnání nárůstu a poklesu počtu odpovědí jednotlivých příznaků toxoplasmózy. V post-testu bylo více žáků schopno popsat alespoň jeden příznak toxoplasmózy, nejčastěji horečky, příznaky podobné chřipce a nebezpečí potratů u těhotných žen.

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí i procentuální zastoupení.

Úloha č. 7

7) Jakou z lidských soustav člověka napadají tyto parazité (ke každému parazitovi přiřaďte jednu soustavu člověka):

svalovec stočený –

roup dětský –

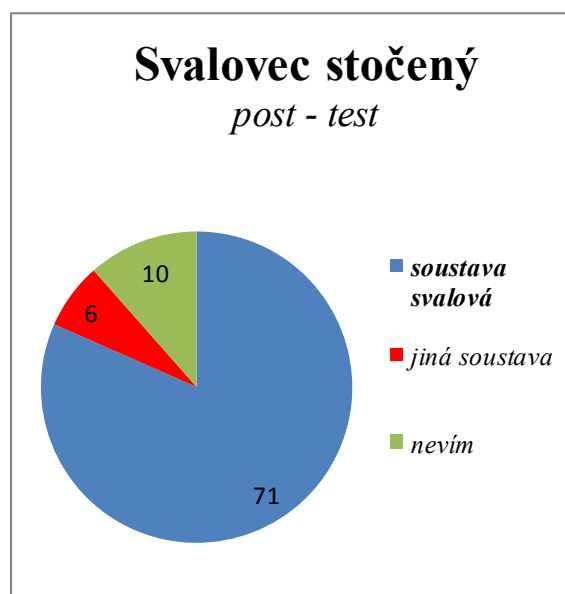
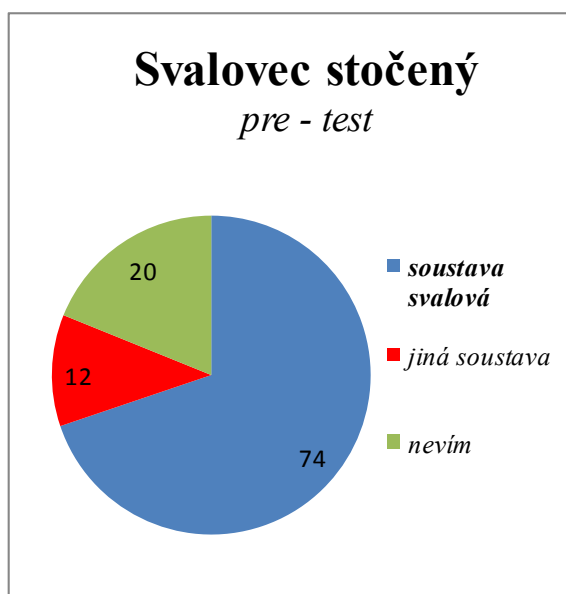
pijavka lékařská -

trypanozóma spavičná –

veš dětská –

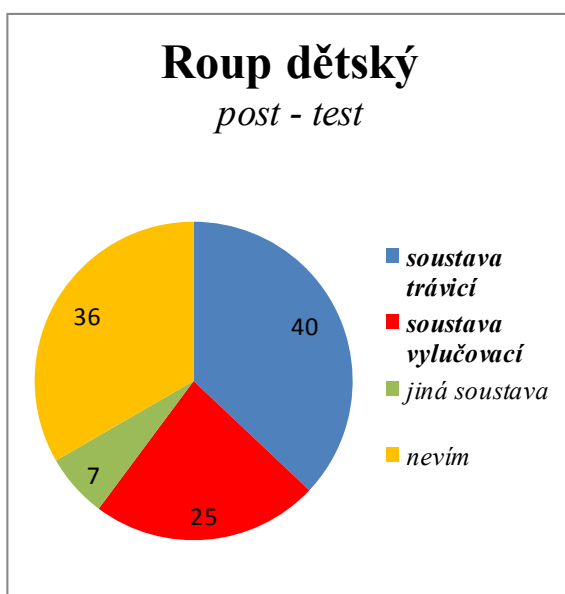
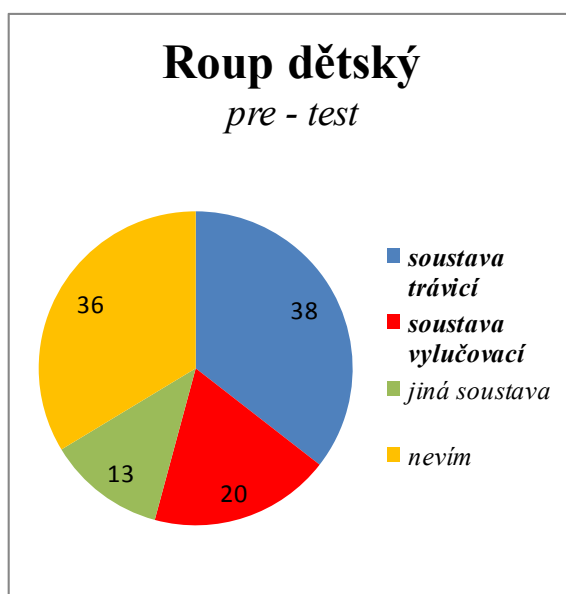
tasemnice bezbranná –

Žáci určovali jednotlivé lidské soustavy člověka, které výše uvedení parazité napadají. U některých parazitů byly možné dvě správné odpovědi, příklady jsou veš dětská (Graf 31 na str. 73) a pijavka lékařská (Graf 29 na str. 72), u které jsou správnou odpovědí soustava kožní i oběhová. U roupa dětského byly časté také dva druhy odpovědí (trávicí a vylučovací soustava). Ačkoliv jsem jako správnou odpověď čekala soustavu trávicí, ve vzácných případech může roup proniknout i do soustavy vylučovací (viz kapitola 2.5.2), proto byla vylučovací soustava také akceptována (Graf 28 na str. 71). Určení soustavy u svalovce stočeného (Graf 27 na str. 71), trypanozómy spavičné (Graf 30 na str. 72) a tasemnice bezbranné (Graf 32 na str. 73) žákům nedělalo problém. Celkové výsledky pre-testu a post-testu nejsou příliš rozdílné a jsou k vidění v následujících grafech.



Graf 27: Nárůst správných odpovědí (ze 70 % u pre-testu na 82 % u post-testu) u otázky, kterou orgánovou soustavu člověka napadá svalovec stočený.

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí, správnou odpovědí je svalová soustava a je v legendě tučně zvýrazněna.



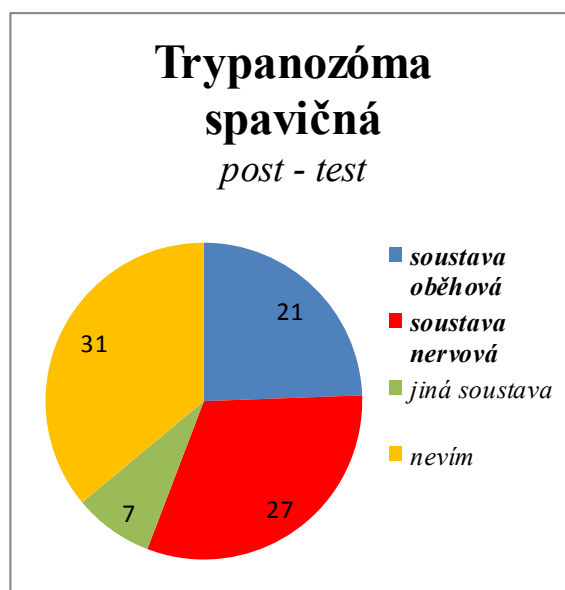
Graf 28: Nárůst správných odpovědí (z 65 % u pre-testu na 75 % u post-testu) u otázky, kterou orgánovou soustavu člověka napadá roup dětský.

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí, správnou odpovědí je trávicí či vylučovací soustava a je v legendě tučně zvýrazněna.



Graf 29: Nárůst správných odpovědí (ze 73 % u pre-testu na 87 % u post-testu) u otázky, kterou orgánovou soustavu člověka napadá pijavka lékařská.

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí, správnou odpovědí je kožní či oběhová soustava a je v legendě tučně zvýrazněna.



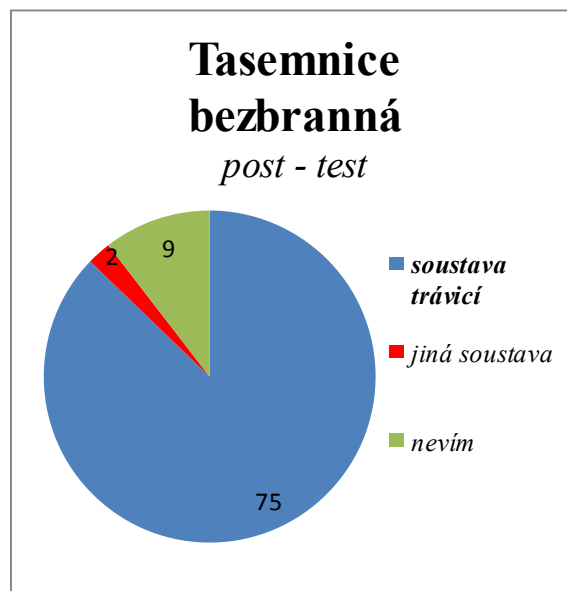
Graf 30: Nárůst správných odpovědí (ze 43 % u pre-testu na 56 % u post-testu) u otázky, kterou orgánovou soustavu člověka napadá trypanozóma spavičná.

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí, správnou odpovědí je oběhová či nervová soustava a je v legendě tučně zvýrazněna.



Graf 31: Nárůst správných odpovědí (z 66 % u pre-testu na 87 % u post-testu) u otázky, kterou orgánovou soustavu člověka napadá veš dětská.

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí, správnou odpovědí je oběhová či kožní soustava a je v legendě tučně zvýrazněna.



Graf 32: Stagnace počtu správných odpovědí (zhruba 77 %) u otázky, kterou orgánovou soustavu člověka napadá tasemnice bezbranná

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí, správnou odpovědí je trávicí soustava a je v legendě tučně zvýrazněna.

Úloha č. 8

8) Přijde Vám svět parazitů něčím fascinující a zajímavý?

a) Ano, z následujících důvodů:

b) Ne, z následujících důvodů:

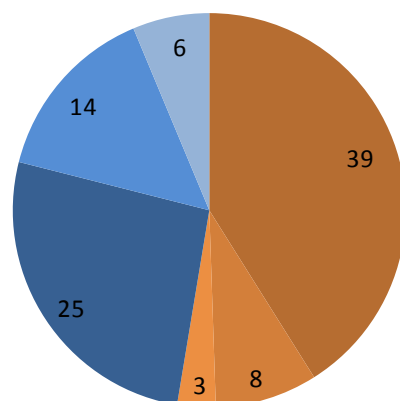
V této otázce jsem zjišťovala postoje žáků ke světu parazitů. Výsledné odpovědi se v pre-testu i v post-testu u žáků téměř shodují, názory jednotlivců se příliš nezměnili. V grafu jsou kladné odpovědi označené odstíny hnědé, záporné odpovědi odstíny modré (Graf 33 na str. 75).

Polovina žáků považuje učivo o parazitech za zajímavé. Nejčastějšími názory, proč je výuka zajímavá, byly odpovědi, že parazité jsou malé organismy, které dokážou žít na úkor hostitele a v těle jiných živočichů. V souhrnu je tedy zajímavé a fascinující, co parazité dokážou.

Druhá polovina žáků odpověděla negativně a nejčastěji se objevovaly odpovědi, že výuka o parazitech je nezajímavá a nudná nebo že parazité jsou nebezpeční a hnusní a je nepříjemné se o těchto organismech učit. Záporných odpovědí v post-testu přibýlo, v mnoha případech však byly odpovědi doplněny větou, že přesto je výuka o parazitech důležitá.

Je svět parazitů něčím fascinujícím a zajímavým?

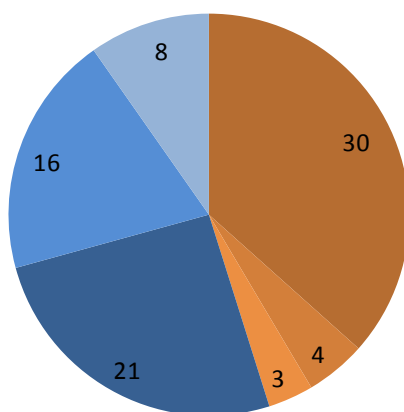
pre - test



- A** ■ Je zajímavé, co parazité dokážou.
- N** ■ Učivo o parazitech je důležité.
- O** ■ Jiné ANO.
- Parazité jsou nebezpeční a hnusní.
- N** ■ Učivo je nudné a nezajímavé.
- E** ■ Jiné NE.

Je svět parazitů něčím fascinujícím a zajímavým?

post - test



- A** ■ Je zajímavé, co parazité dokážou.
- N** ■ Učivo o parazitech je důležité.
- O** ■ Jiné ANO.
- Parazité jsou nebezpeční a hnusní.
- N** ■ Učivo je nudné a nezajímavé.
- E** ■ Jiné NE.

Graf 33: Nárůst záporných odpovědí v post-testu (v porovnání s výsledky v pre-testu, ze 47 % na 54 %) na otázku, zde je učivo o parazitech něčím fascinujícím a zajímavé

Pozn: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí.

Úloha č. 9

9) Vyjmenujte typy způsobů, jak se lze chránit před nákazou parazity (např. můžete uvést druhy ochrany před nakažením se encefalitidou či malárii nebo jak se lze ochránit před parazity typu klíště, veš a komár). Uveďte minimálně 5 způsobů (nemusí být všechny pro jednoho parazita):

a)

b)

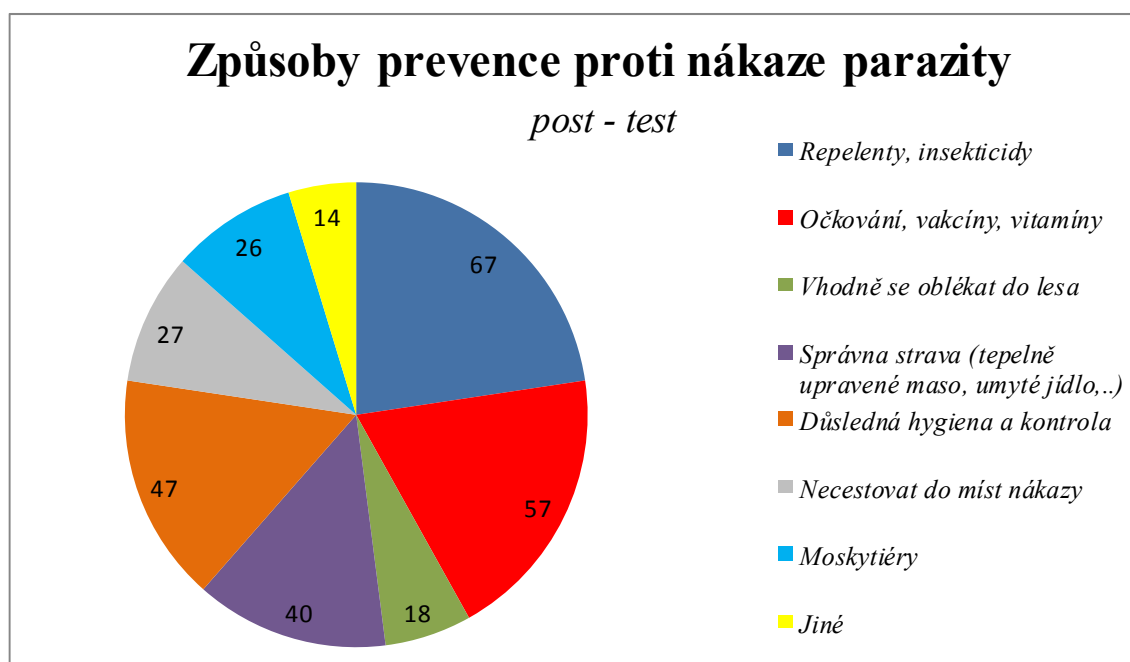
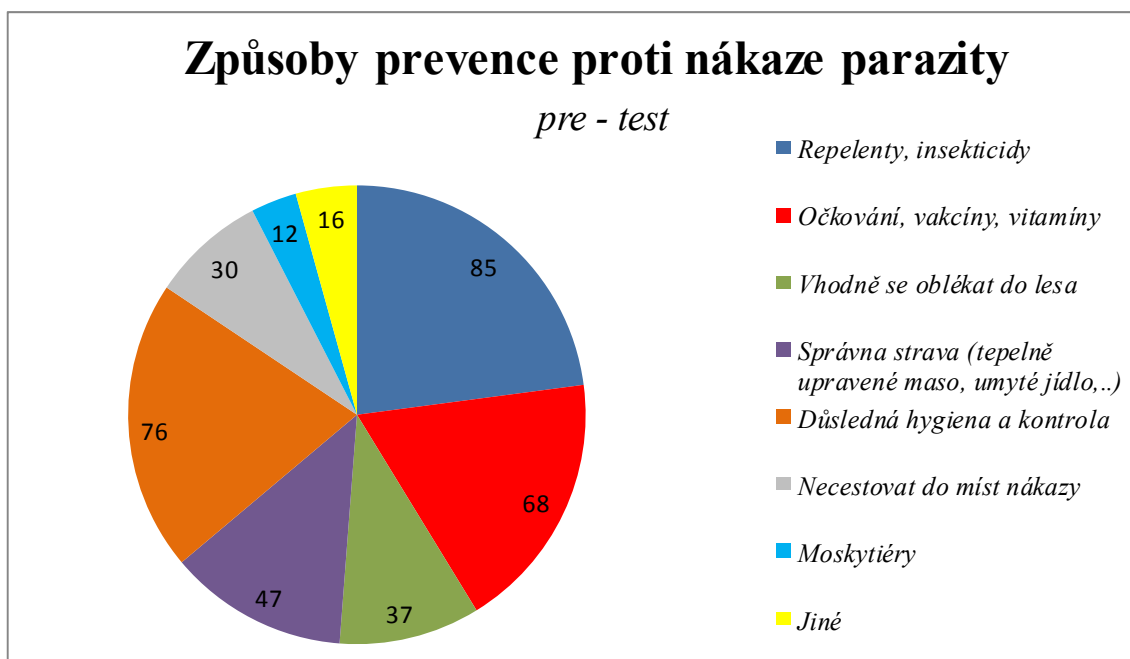
c)

d)

e)

další:

V úloze byly zjišťovány znalosti žáků o prevenci před nákazou parazity. Žáci napsali více způsobů ochrany, stejné příklady se opakovaly i v post-testu. Nejčastější odpovědí bylo užívání repelentů a insekticidů, vhodné očkování proti nemocem, které paraziti způsobují či přenášejí a důsledná hygiena a kontrola (Graf 34 na str. 77). Vhodných způsobů prevence znali žáci mnoho, ovšem uváděli i typy ochrany, které jsou dosti drastické, např. vůbec necestovat do zemí, kde se lze s parazity setkat nebo užívat ve vyšším množství vitamín B, aby odpudili klíšťata.



Graf 34: Porovnání nepatrných změn četnosti počtu různých způsobů prevence proti nákaze parazity. Nejčastěji uvedenými typy ochrany před parazity byly druhy prevence z reálného života žáků – např. repelenty, důsledná kontrola a hygiena a správná strava.

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty jednotlivých odpovědí.

Úloha č. 10

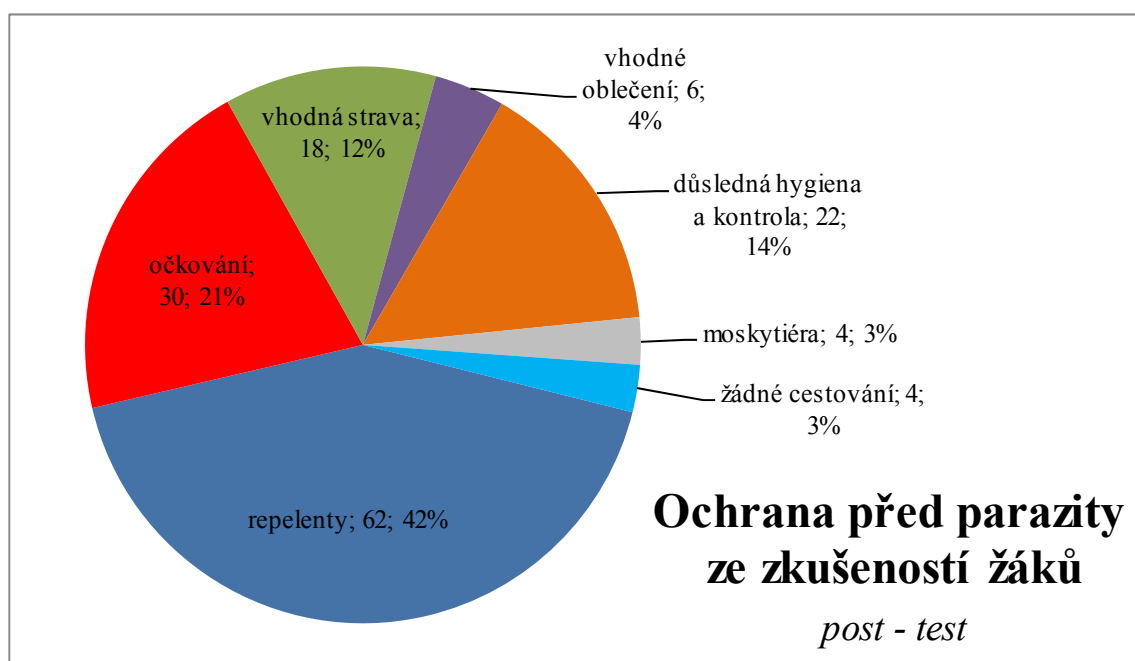
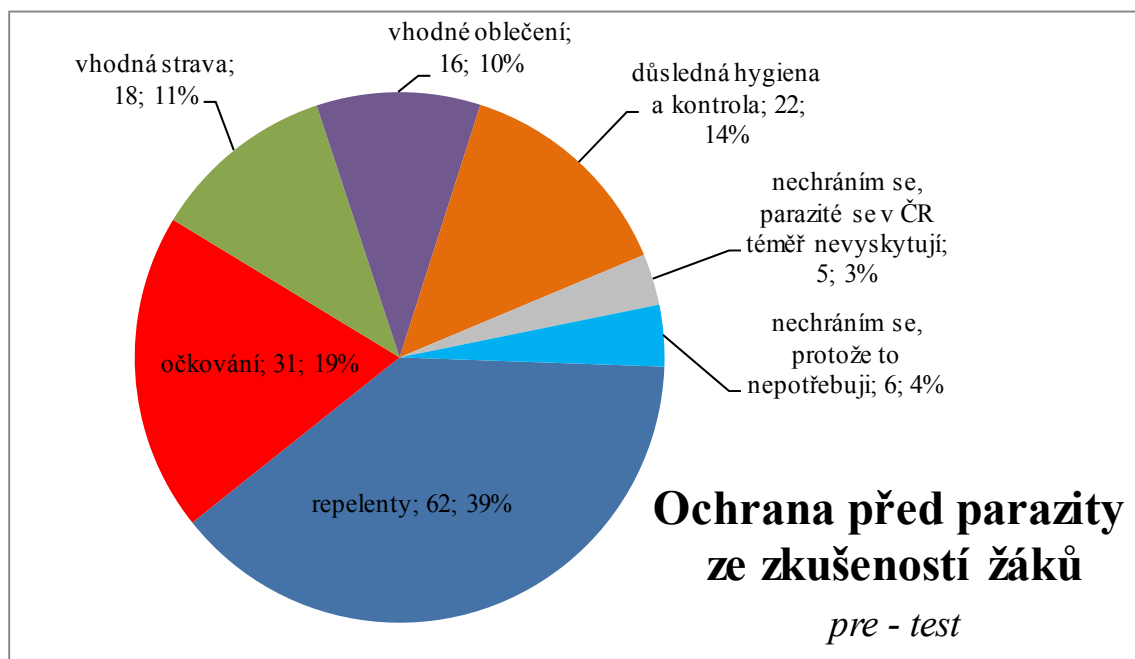
10) Chráníte se před nákazou parazity i vy? Zakroužkujte Vaši odpověď a vypište podrobnosti:

a) Ano, chráním se. Uveďte před kterými parazity se chráníte a ke každému připište, jaký druh ochrany používáte:

b) Ne, nechráním se, protože.....

Cílem dotazu bylo zjistit, kterými možnými způsoby se žáci chrání před parazity. Vzhledem k tomu, že mají napsat své zkušenosti, zcela logicky převládaly příklady ochrany proti klíšťatům a komárům, kteří se vyskytují v žákově okolí. Odpovědi se v pre-testu a post-testu příliš nelišily (Graf 35 na str. 79), jedná se o jejich dlouhodobé zkušenosti, které se několika hodinovou výukou věnovanou parazitům ze dne na den nezmění.

V pre-testu se objevilo několik záporných odpovědí, ve kterých žáci uvedli, že se nechraní, protože to nepotřebují, z důvodu že parazité v České republice nežijí nebo že se parazitů nebojí. V post-testu tyto odpovědi vymizely, cituji jednoho žáka, který v post-testu uvedl: „Doted’ jsem nechápal důležitost prevence a nechranil jsem se, oted’ již budu.“ Takové pozitivní ohlasy jsou po výuce o parazitech potěšením, protože ukazují, že věnované hodiny tomuto učivu nebyly marné.



Graf 35: Porovnání změn četnosti počtu způsobů prevence žáků proti nákaze parazity. Uvedené typy ochrany se opakovaly, žáci svůj postoj k prevenci před parazity během krátké doby nijak výrazně nepozměnili.

Pozn.: V grafech jsou znázorněny absolutní počty i procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí.

4.1.1 Návrhy na změny po pilotním ověření

V testu, který jsem žákům dala vyplnit, bych po tomto pilotním šetření pozměnila některé části, které by pomohly k lepšímu zjišťování informací a snadnějšímu opravování. Konkrétně u úlohy č. 1 bych už nenechala žáky spojovat správné definice se správnými pojmy, ale dala bych jim za úkol k jednotlivým číslům přiřadit jednotlivá písmena, oprava by pro učitele byla méně náročná. U úlohy č. 6 bych žákům dala v testu na výběr více příznaků, které by měli k jednotlivým nemocí vypsát, protože v původní verzi testu se příznaky u jednotlivých nemocí neustále opakovaly (zvláště žáci uváděli tři příznaky, které byly uvedeny v zadání jako ukázky příznaků). Úlohu č. 9 a 10 bych spojila dohromady, protože žáci u otázky č. 9 ve většině testů vypisovaly příklady ochrany před parazity ze svých zkušeností, tudíž se odpovědi u otázky 9 a 10 velmi často opakovaly.

4.2 Porovnání možností pojetí výuky u tříd 2. A a 2. B

Ke statistickému porovnávání dvou tříd byly použity testy žáků, kteří vyplnili pre-test i post-test. Testy žáků, kteří se zúčastnili jedné části (vyplňování pre-testu nebo post-testu), byly vyřazeny z důvodu, aby hodnocení výsledků testů bylo přesné.

Podle výše uvedeného bodování (kapitola Metodika) získala třída 2. A v pre-testu celkově 613 bodů. Oba testy vyplnilo celkem 26 žáků této třídy a výsledný průměrný zisk bodů na jednoho studenta tedy $(613 : 26)$ vychází zhruba na 23,5 bodů. Třída 2. B získala v pre-testu celkových 687,5 bodů. Ve třídě 2. B oba testy odevzdalo 27 žáků této třídy, výsledný průměrný počet bodů na jednoho žáka $(687,5 : 27)$ je zaokrouhleně 25,5 bodů.

V post-testu žáci obou tříd získali více bodů. Třída 2. A, která výuku o parazitech absolvovala až ke konci školního roku a ihned poté navázala s praktickou částí, získala v post-testu celkem 817,5 bodů, čímž se průměrný počet bodů na každého žáka $(817,5 : 26)$ zvýšil na 31,5 bodů. Teoreticky se bodové skóre u každého žáka zlepšilo o 8 bodů. Ve třídě 2. B, která se s parazitologickou výukou setkávala v průběhu celého školního roku, byl zisk bodů o něco vyšší než ve druhé třídě – 890,5 bodů. Průměrný počet bodů na jednoho studenta $(890,5 : 27)$ činí zaokrouhleně 33 bodů (Tab. 3 na str. 81).

Tab. 3: Porovnání výsledných bodů třídy 2. A a 2. B

	PRE-TEST			POST-TEST		
	<i>počet žáků</i>	<i>skoré třídy</i>	<i>počet bodů/1 žák</i>	<i>počet žáků</i>	<i>skoré třídy</i>	<i>počet bodů/1 žák</i>
2. A*	26	613	23,5	26	817,5	31,5
2. B**	27	687,5	25,5	27	890,5	33

* Třída s blokovou výukou.

** Třída s průběžnou výukou během celého školního roku.

Moje hypotéza, že žáci 2. A, kteří absolvovali blokovou výuku na konci školního roku, ihned následovanou praktickou částí, uspějí v post-testu lépe, protože budou mít učivo o lidských parazitech v živější paměti, se nepotvrdila. V kvazi-experimentu se bodový rozdíl mezi těmito dvěma třídami neprojevil. Analýza kovariance ANCOVA provedená Mgr. Martinem Weiserem ukázala, že mezi výsledky žáků obou tříd (Tab. 4 na str. 82) nejsou průkazné rozdíly a mezi výsledkem v pre-testu a post-testu není vztah v závislosti na třídě. Žák 2. A, který by v pre-testu získal 0 bodů, by v post-testu získal 23,40 (+3,80) bodů a za každý bod v pre-testu navíc by v post-testu získal 0,43 (+0,16) bodu v post-testu. Žáci třídy 2. B získali v post-testu průměrně o 0,125 (+5,38) bodu méně při p-hodnotě 0,98, je tedy 98% pravděpodobnost, že takový rozdíl vznikl náhodně. Nelze ani vyvodit, že by jeden z použitých přístupů byl vhodnější pro žáky s konkrétními výsledky v pre-testu (např. vhodnější pro žáky, kteří měli vyšší bodové skóre - lepší by se zlepšili více než ti s horším skóre v pre-testu) a pomyslné nůžky mezi nimi a zbytkem třídy by se více rozevřely, nebo naopak vhodnější pro žáky s nižším skóre v pre-testu - pomyslné nůžky by se pomocí daného přístupu spíše zavíraly) p-hodnota 0,82, tj. je 82% pravděpodobnost, že daný rozdíl je dílem náhody.

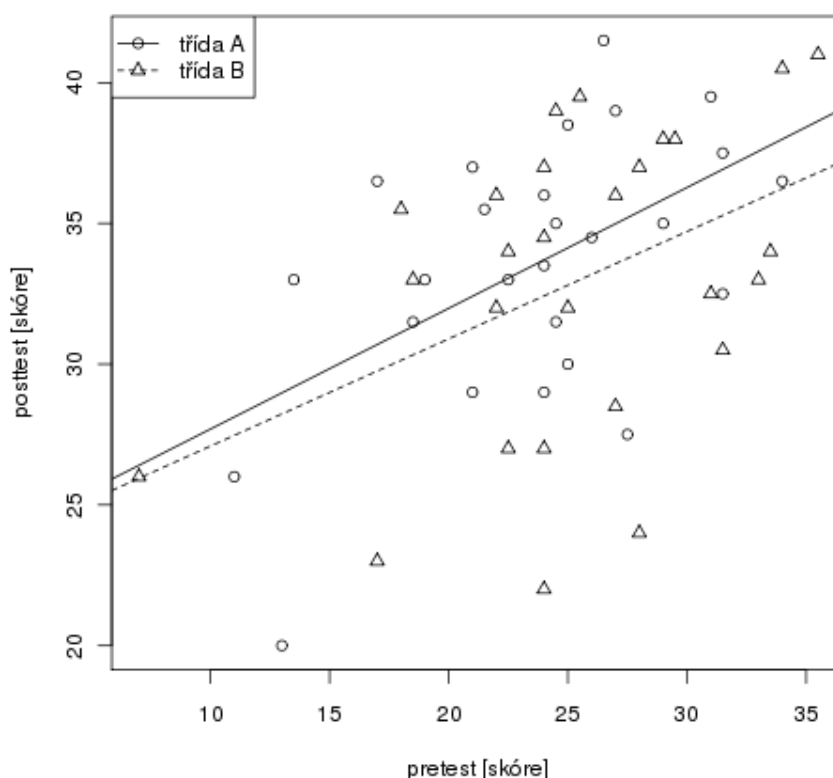
Ani pokud neuvažujeme, že by různá pojetí výuky mohla být různě účinná pro žáky s rozdílnými výsledky pre-testů, není rozdíl mezi použitými přístupy a dvěma třídami signifikantní. Žáci 2. A získali oproti žákům 2. B průměrně o 1,30 (+1,26) bodu více při p-hodnotě 0,31, je tedy 31 % pravděpodobnost, že daný rozdíl vznikl náhodou.

Výsledky žáků obou tříd v post-testu je možné vysvětlit výsledky žáků v pre-testu nezávisle na zvoleném přístupu k tématu parazité člověka p-hodnota 0,0005.

Tab. 4: Bodová ohodnocení pre-testů a post-testů žáků 2. A a 2. B

počet bodů celkem				počet bodů celkem			
žák č.	pre-test	post-test	třída	žák č.	pre-test	post-test	třída
1	25	38,5	A	27	29,5	38	B
2	27,5	27,5	A	28	18	35,5	B
3	21,5	35,5	A	29	25	32	B
4	26	34,5	A	30	33,5	34	B
5	24,5	31,5	A	31	22	32	B
6	31	39,5	A	32	31	32,5	B
7	24	29	A	33	17	23	B
8	26,5	41,5	A	34	31,5	30,5	B
9	29	35	A	35	24	22	B
10	24,5	35	A	36	28	24	B
11	27	39	A	37	24	34,5	B
12	21	37	A	38	28	37	B
13	22,5	33	A	39	35,5	41	B
14	18,5	31,5	A	40	34	40,5	B
15	24	33,5	A	41	22,5	27	B
16	17	36,5	A	42	18,5	33	B
17	19	33	A	43	24,5	39	B
18	31,5	32,5	A	44	25,5	39,5	B
19	21	29	A	45	22,5	34	B
20	34	36,5	A	46	24	37	B
21	13	20	A	47	27	28,5	B
22	25	30	A	48	22	36	B
23	11	26	A	49	24	27	B
24	24	36	A	50	7	26	B
25	13,5	33	A	51	27	36	B
26	31,5	37,5	A	52	29	38	B
				53	33	33	B

Výsledky nejsou rozdílné, proto nelze říci, která možnost pojetí výuky je účinnější a vhodnější (Graf 36). Záleží, jak si každý pedagog výuky rozvrhne a kterou cestu zvolí.



Graf 36: Výsledné porovnání bodových skóre žáků obou tříd ukazující, že výsledné rozdíly mezi třídami nejsou průkazné. Na ose x je bodové skóre žáků v pre-testu, na ose y bodové skóre žáků v post-testu. Žáci 2. A jsou označeni kruhy, žáci 2. B trojúhelníky. Sklon křivek se významně neliší, ani jejich vzdálenost (tedy rozdíl ve zlepšení žáků 2. A a 2. B v post-testu) není signifikantní.

Z hodin strávených s těmito třídami mám přesto dojem, i když pouze subjektivní, že výuka v průběhu školního roku, je pro žáky vhodnější. Do hodiny jsem vždy přinesla nový impuls, který žáky zaujal, a mohli se odreagovat od učiva o lidských soustavách, přestože téma zůstalo propojené s tím, co se zrovna učili. Žáci třídy 2. A, kteří měli výuku blokovou, stihli stejné množství úloh během praktických cvičení asi o 5 minut rychleji, než žáci 2. B a to v obou polovinách třídy.

Závěrem této kapitoly bych chtěla zodpovědět své výzkumné otázky, které jsem si kladla před začátkem tohoto pokusu (uvedeny též v kapitole Metodika):

Otázka č. 1: Budou si studenti, kteří absolvovali ucelený vyučovací blok, pamatovat více než studenti, kteří se zúčastnili výuky během celého školního roku?

Odpověď: Vědomostní rozdíly mezi třídami, které absolvovaly odlišná pojetí výuky, nebyly ve vyplněných post-testech prokázány.

Otázka č. 2: Budou na praktikách pracovat rychleji, kteří mají učivo o parazitech v živé paměti po absolvování blokové výuky na konci školního roku?

Odpověď: Ano, tato domněnka se potvrdila, praktika proběhla v obou polovinách třídy 2.A o cca 5 minut rychleji. Tato domněnka je potvrzena zvládnutím všech úloh praktické části během jedné vyučovací hodiny, zatímco ve třídě druhé, kde výuka proběhla průběžně) se poslední úloha praktické části musela zkrátit a případně i dokončit během přestávky.

Otázka č. 3: Koho tato problematika více zaujme – studenty, kteří si poslechnou zajímavé informace ze světa parazitů po částech během celého školního roku jako rozptýlení od učiva o biologii člověka nebo studenty, kteří by mohli být pohlceni informacemi během několika vyučovacích hodin v časově omezené době?

Odpověď: Dle odpovědí žáků na postojové otázky v testu usuzuji, že výuka o parazitech jejich názory nijak neovlivnila. Žáci, kteří byli parazity zaujati již dříve, uváděli pozitivní ohlasy, zatímco žáci, kteří měli k učivu o parazitech negativní vztah, svůj postoj po navržené výuce výrazně nezměnili a jejich názor zůstal negativní.

5. DISKUZE

Do mnou navrhnuté výuky o parazitech člověka a základů parazitologie jsem zahrnula pouze základní pojmy a parazity, které by pro žáky základních škol měly být podstatné. Byla jsem překvapena, že v žádné učebnici se nevyskytovali všichni paraziti, kteří byli vybráni. Nejvíce z vybraných zástupců parazitů obsahovala řada učebnic vydavatelství Natura (Maleninský, Smrž, 1997 a Maleninský, 1999). V této řadě učebnic je zmíněno patnáct ze sedmnácti parazitů člověka (chyběli svalovec stočený a kokcidie kočičí), kteří jsou dle mého posouzení nejdůležitějšími parazity, o kterých by se žáci základních škol měli dozvědět.

Aby se všichni žáci ve výuce s učivem o parazitech setkali, měl by se obsah biologického (resp. parazitologického) učiva vyskytnout ve všech stupních studia.

Pro zahrnutí učiva o parazitech do hodin přírodopisu/biologie na základních a středních školách je nutné začít s tím, že se budoucí učitelé o této problematice více naučí na vysokých školách. Založením kateder parazitologie a přítomností odborníků na toto téma na vysokých školách se podpoří vzdělávání budoucích učitelů a absolventi pak budou moci své vědomosti přenášet dále. Acholonu (2003) uvádí, že v USA před 9 lety převažoval trend, kdy výuka parazitologie na lékařských a veterinárních univerzitách spadala např. pod katedry mikrobiologie, tudíž nebyl tolik kladen důraz na výuku parazitů. Autor apeloval, aby se tento stav v budoucnu změnil. Česká republika katedrami parazitologie na vysokých školách disponuje (např. na Univerzitě Karlově – www.cuni.cz, na 1. LF a PřF), přesto je důraz na výuku parazitologie zatím kladen spíše na univerzitách než na nižších stupních studia. Protože toto téma je důležité a pokud se i správně pojme, tak také velice zajímavé, doufám, že se současný stav výuky o parazitech zlepší.

Celkový dojem z testů znalostí základů parazitologie, které jsme vytvořila a hodnotila v rámci své diplomové práce, mě neklamal, žáci disponovali slušnými znalostmi o parazitech, které se vyskytují v jejich blízkém okolí. Například jakékoli otázky týkající se klíštěte obecného zodpovídali žáci ve velké míře správně. Horší, ale přesto slušné znalosti prokázali žáci o parazitech, kteří jsou standardně zažitou součástí výuky zoologie na základních školách, pravděpodobně kvůli současnému či historickému výskytu těchto parazitů i na území České republiky. Těmi jsou např. roup dětský, škrkavka dětská a oba druhy zmiňovaných tasemnic.

Všechny vyplněné pre-testy obsahovaly informace, ze kterých jsem měla dojem, že žáci psali to, co znali z běžného života, např. typy prevence před napadnutím klíšťaty či komáry. To, co by měli vědět z hodin biologie a přírodopisu už tak přesvědčivé nebylo. Pozitivem je, že žáci jsou dostatečně znalí pro ně podstatných informací. Přesto by se učitelé měli zaměřit i na to, co jim blízké není, ale s čím by se mohli setkat a hrozilo by jim nebezpečí, např. na dovolených v destinacích v tropickém podnebném pásu.

Při vyhodnocování testů se vyskytlo několik pro mne překvapivých informací, např. v úloze č. 2 jsem očekávala, že problémem nebude určení původce malárie, která je mediálně probíraným tématem z důvodu širokého rozšíření malárie a dlouhodobého boje proti šíření této nemoci (např. projekt „Malárie jako projekt“, která měla tuto problematiku rozšířit do škol, zpracoval kolektiv zaměstnanců PřF UK – interní zdroj). Ale výsledky pre-testů ukázaly, že určení původce malárie (a také giardiózy) jsou pro žáky problematické.

V následujícím post-testu je zvýšení četnosti správné odpovědi na původce giardiózy nepatrné, to ale dávám za vinu i sobě, protože jsem si vědoma, že v jedné třídě jsem nezmínila giardiózu, ale lambliózu, tedy je český výraz pro tuto nemoc.

V úloze č. 3 byli žáci dotazováni na výskyt parazitů v lese ve Středočeském kraji. Výsledky post-testu ukázaly nárůst zakroužkování pijavky lékařské. Ve výuce byl zmíněn výskyt pijavky lékařské v České republice, nejvíce v lokalitách jižní Moravy. Žáci si tedy po teoretické výuce nejspíš zapamatovali, že se tento parazit v České republice vyskytuje, pravděpodobně si však neuvědomili výskyt pijavky pouze ve vodních lokalitách na Moravě.

Praktickou část jsem po části teoretické zařadila z důvodu, že pozitivně ovlivňuje zájem žáků o dané učivo a žáci dosahují lepších výsledků (Freedman, 1997). Praktická část byla pojata aktivně – zařadila jsem různé didaktické hry. Do praktického cvičení jsem nezařadila žádné mikroskopování parazitů, protože je nebezpečné vystavovat kontakt žáků s parazity člověka. Je samozřejmě možné vymyslet praktické úlohy se vzorky parazitů, kteří nejsou pro člověka infekčními, ale většina těchto úloh je pracovně náročnějších a je vhodná spíše pro žáky středních škol (např. Huňová, 2010). Bezpečné by bylo mikroskopování trvalých preparátů vši či blech, ale považuji za atraktivní pojmout praktická cvičení jiným způsobem, protože s mikroskopováním se v hodinách biologie/přírodopisu žáci občas setkávají.

Za nejvíce přínosnou z praktické části považuji úlohu, kde žáci pracují s dichotomickým určovacím klíčem. S určovacím klíčem se žáci dříve nesetkali, vyzkoušeli si tedy práci s novou pomůckou a zároveň si řádně zopakovali vzhled jednotlivých parazitů. Za nejzábavnější úlohu podle reakcí žáků považuji hraní rolí doktorů a pacientů, u které si žáci zopakovali příznaky nemocí, ale také se zasmáli jednotlivým scénkám. Dvě úlohy, ve kterých žáci pracovali s kartičkami, byly klidnými úkoly, které žáci zvládli splnit během pár minut.

Dle zkušeností s praktickou výukou by takové hodiny měli probíhat několikrát do roka (Freedman, 1997), s čímž souhlasím, žáky výuka bavila, byla pestrá a zároveň prospěšná. Celkové výsledky skóre znalostních otázek post-testu dopadly výrazně lépe než výsledky pre-testů, jsem potěšena, že žáky mnou navrhnuté výuka něčemu naučila.

Ve vlastním pokusu jsem se snažila zjistit, zda je účinnější (z vědomostního hlediska) učit žáky parazity člověka průběžně s jednotlivými lidskými soustavami nebo až po probrání celé biologie člověka na konci školního roku. Srovnání výsledků žákovských pre-testů a post-

testů pomocí analýzy ANCOVA, že mezi dvěma odlišnými pojetími výuky nejsou průkazné rozdíly a účinnost průběžné a blokové výuky byla v mém případě stejná. Ze statistických výsledků vyplývá, že žáci s dobrými známkami a zájmem o biologii měli dobré výsledky v pre-testu i post-testu. Žáci s horšími známkami a výsledky pre-testů se v post-testu nijak výrazně nezlepšili. Typy výuky tedy nijak neovlivnily celkové výsledky jednotlivců.

Post-testy byly rozdány velmi brzy po ukončení blokové výuky (2 týdny), protože výuka proběhla zhruba 2,5 týdne před koncem školního roku, tudíž žáci pravděpodobně využili svoji krátkodobou paměť. Kdyby však byly post-testy znovu rozdány oběma třídám na začátku příštího školního roku, žáci by využili svoji dlouhodobou paměť a výsledky post-testu obou tříd by mohly být rozdílné. Podobným příkladem, kdy se rozdíly mezi dvěma odlišnými možnostmi pojetí výuky projevily až s odstupem času, jsou uvedeny např. v diplomové práci I. Husákové (Husáková, 2009).

I když i krátkodobé aktivity mohou pozitivně ovlivnit postoje žáků k danému učivu (Prokop a kol., 2007), v mém případě se to bohužel nepotvrdilo. Ve vyplněných post-testech zůstaly názory žáků převážně stejné, ačkoliv velmi často odpovídali, že učivo o parazitech je sice zajímavé, ale parazité jsou tak nebezpečné organismy, že je osobně to nezajímá a nelíbí se jim.

Protože se mi nepodařilo prokázat rozdíl mezi oběma pojetími výuky, tudíž je na každém učiteli, zda by si zvolil zařazení tohoto tématu k jednotlivým soustavám člověka (někteří parazité mohou být vyučovány u více lidských soustav, takže lze např. obsah učiva rovnoměrně rozčlenit do mnoha vyučovacích hodin jako zajímavost na konci hodiny) či jako blokovou výuku na konci školního roku.

6. ZÁVĚR

Parazitismus je nejrozšířenější životní strategií na Zemi. Zhruba 50 % všech rostlin a živočichů na světě jsou v některém stadiu života parazitickými. Protože někteří parazité mohou člověku znepríjemnit, v mnoha i případech i ukončit život, je třeba vhodné, aby o této problematice něco věděli i žáci ZŠ.

V úvodu této diplomové práce zaměřené na vybrané parazity člověka byly stanoveny 4 cíle:

- 1) Zjistit četnost výskytu vybraných parazitů člověka v některých řadách učebnic pro základní školy.
- 2) Otestovat stav znalostí žáků ze základů parazitologie a vybraných zástupců lidských parazitů na jedné základní škole a na dvou nižších gymnáziích v Praze.
- 3) Vytvořit a ověřit učební podklady pro výuku parazitologie a parazitů člověka v podobě aktivizujících metod a powerpointových prezentací využitelných v hodinách.
- 4) Navrhnout výuku základů parazitologie, se zaměřením na parazity člověka, následně vyzkoušet a porovnat dvě možnosti pojetí výuky (blokově a průběžně) tohoto tématu na nižším gymnáziu.

První z cílů byl splněn zhotovením rozboru obsahu učebnic pro základní školy. Výběr proběhl v začátcích vzniku diplomové práce, výsledkem byl seznam vybraných zástupců parazitů, o kterých tato práce pojednává.

Druhý cíl jsem zrealizovala testováním žáků tří vybraných škol. Tito žáci vyplnili mnou vytvořené testy (poprvé v podobě pre-testů před výukou o parazitech člověka a podruhé jako post-testy po ukončení parazitologické výuky). Pre-testy ukázaly, jaké byly znalosti žáků o parazitech před mojí výukou a post-testy naznačily, jakého zlepšení žáci dosáhli po navržené a ověřené výuce o parazitech člověka.

Třetím cílem bylo vytvořit učební podklady, kterými jsou powerpointové prezentace, kterou mohou být vhodnou vizuální pomůckou učitelů k výkladu o této problematice. Navrhla jsem 4 praktické úlohy, které lze zařadit do vyučování, např. po ukončení teoretické části učiva o parazitech člověka. Podklady pro vyučovací hodiny spolu s praktickou částí jsem otestovala na třech vybraných pražských školách, abych si ověřila, že mnou vymyšlená výuka je uskutečnitelná ve školních podmínkách.

Čtvrtý cíl navazuje na cíl třetí. Navržené učivo jsem odučila dvěma odlišnými pojetími výuky (blokově a průběžně) ve dvou třídách stejného ročníku víceletého gymnázia. Následně

byla dvě odlišná pojetí výuky statisticky porovnána, rozdíl zlepšení skóre mezi žáky, kteří absolvovali průběžnou nebo blokovou výuku, nebyl průkazný.

Mnou stanovené cíle jsem se snažila splnit tak, aby výsledná diplomová práce mohla pomoci i ostatním učitelům, kteří zastávají stejný názor, že učivo o parazitech člověka by mělo být důsledně zařazeno do hodin přírodopisu na základních školách.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Použitá literatura:

- ACHOLONU A. D. W.: Trends in teaching parasitology: the American situation. *Trends in Parasitology*, 2003, 19 (1), s. 6 - 9.
- BALVÍN, O.: Štěnice naší fauny – nejen lidskou krví jsou živы. *Živa*, 2008, 6, s. 274 – 276.
- BEGON, M., HARPER, J. L., TOWNSEND, C. R. 1997: *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. Olomouc: Vydavatelství University Palackého, 949 s.
- ČABRADOVÁ V., HASCH F., SEJPKA J., VANĚČKOVÁ I. 2003: *Přírodopis 6*. Plzeň: Fraus, 120 s.
- ČABRADOVÁ V., HASCH F., SEJPKA J., VANĚČKOVÁ I. 2004 a: *Přírodopis 6, pracovní sešit*. Plzeň: Fraus, 40 s.
- ČABRADOVÁ V., HASCH F., SEJPKA J., VANĚČKOVÁ I. 2004 b: *Přírodopis 6, příručka pro učitele*. Fraus. Plzeň. 71 s.
- ČEPIČKA I., LUKEŠ J., VÁVRA J. 2007. Protozoologie. In: VOLF P., HORÁK P. a kol., eds. *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton, s. 50 – 137.
- ČERNÍK V., MARTINEC Z., BIČÍK V. 1997: *Přírodopis 2*. Praha: SPN, 87 s.
- ČERNÍK V., BIČÍK V., MARTINEC Z. 1999: *Přírodopis 1*. Praha: SPN, 103 s.
- ČIHÁKOVÁ K. 2011: *Výuka parazitismu na základních a středních školách*. Praha, 2011. Diplomová práce. PF UK.
- DOBRORUKA L. J., CÍLEK V., HASCH F., STORCHOVÁ Z. 1997: *Přírodopis I*. Praha: Scientia, 127 s.
- DOBRORUKA L. J., VACKOVÁ B., KRÁLOVÁ R., BARTOŠ P. 1999: *Přírodopis III*. Praha: Scientia, 159 s.

- DOBRORUKOVÁ J. 1998: *Metodické pokyny pro učitele k učebnici Přírodopis I.* Praha: Scientia, 32 s.
- FLEGR J., HAVLÍČEK J., KODYM P., MALÝ M., ŠMAHEL Z.: Increased risk of traffic accidents in subjects with latent toxoplasmosis: a retrospective case-control study. *BMC Infectious Diseases*, 2002, 2 (11). s. 1- 13. Dostupný z: <http://web.natur.cuni.cz/flegr/pdf/accidents.pdf>.
- FLEGR J., SVOBODOVÁ M. 2007. Ekologická a evoluční parazitologie. In: VOLF P., HORÁK P. a kol., eds. *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton, s. 13 – 49.
- FÖRSTL M., ČERMÁK P., HORÁČEK J., ČERMÁKOVÁ Z., VOXOVÁ B., PSOHLAVEC J., HOLEČEK M., SVATOŇOVÁ V., TYPLTOVÁ M., PUCHROVÁ Z., HORYNOVÁ Š., BÁDR V., JÍLEK P., BUCHTA V., KOLÁŘOVÁ L., ŠPAČEK J., KOHOUT A., NOŽIČKA M., MODRÝ D., HROCHOVÁ K., PLÍŠKOVÁ L., BLAŽKOVÁ J., VAICOVÁ M., ETTLER K., NOŽIČKOVÁ M., DVOŘÁK P., RYŠKA P., ELIÁŠ P., REJCHRT S., NOVÁKOVÁ D., FEURMANNOVÁ A., RENCOVÁ E., HEJCMANNOVÁ D., NOHÝNKOVÁ E., TOLAROVÁ V., KLIMEŠ J., LÁZNIČKOVÁ T., FEJT J., JEDLIČKOVÁ H., KULÍKOVÁ H., KODYM P., VESELSKÝ Z., MACEK P., ZIMMEROVÁ I., DE CAMPOS PEREIRA M., VÍDEŇSKÁ E., BUBEN L., KALÁB M., SAMAD A., LIVNGSTONE I., DVOŘÁK J., VÍTEK T., KREJČÍK S., ŠTĚDRŮ J., VICH J., FÖRSTL T. 2003: *Praktický atlas lékařské parazitologie*. Hradec Králové: Nucleus HK, 140 s.
- FRASER B.J. Science teacher characteristics and student attitudinal outcomes. *School Science and Mathematics*, 1980, 80, 300–308.
- FREEDMAN M. P.: Relationship among Laboratory Instruction, Attitude toward Science, and Achievement in Science Knowledge. *Journal Research in Science Teaching*, 1997, 34 (4), s. 343-357.
- GUNSCH L.: A comparison of student's achievement and attitude changes resulting from a laboratory and non-laboratory approach to general education physical science courses (Doctoral dissertation, University of Northern Colorado, 1972). *Dissertation Abstracts International*, 1972, 33, 6290.
- HORÁK P., MIKEŠ L. 2007. Helmintologie. In: VOLF P., HORÁK P. a kol., eds. *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton, s. 138 - 231.
- HUŇOVÁ K. *Návrhy na zlepšení výuky parazitologických témat na středních školách*. Praha, 2010. Závěrečná práce doplňujícího pedagogického studia biologie. PřF UK.

- HUSÁKOVÁ I. 2009. *Zjišťování efektivity výuky v terénu u žáků gymnázia*. Praha, 2009. Diplomová práce. PřF UK.
- KAŇKOVÁ Š., FLEGR J.: Longer pregnancy and slower fetal development in women with latent "asymptomatic" toxoplasmosis. *BMC Infectious Diseases*, 2007, 7(114). Dostupný z: <http://web.natur.cuni.cz/flegr/pdf/longer.pdf>.
- KOČÁREK E. 1998: *Přírodopis pro 6. ročník základní školy*. Praha: Jinan. 95 s.
- KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK J., TONIKA J., FRONĚK J. 1996: *Ekologický přírodopis pro 9. ročník základní školy s výrazným ekologickým zaměřením*. Praha: Fortuna, s. 111.
- KVASNIČKOVÁ D., FAIERAJZLOVÁ V., FRONĚK J., PECINA P. 1997: *Ekologický přírodopis pro 8. ročník*. Praha: Fortuna, 128 s.
- KVASNIČKOVÁ D. 1998: *Ekologický přírodopis pro 6. ročník ZŠ, Pracovní sešit*. Praha: Fortuna, 31 s.
- KVASNIČKOVÁ D. 1998: *Ekologický přírodopis pro 8. ročník ZŠ, Pracovní sešit*. Praha: Fortuna, 40 s.
- KVASNIČKOVÁ D. 1998: *Ekologický přírodopis pro 9. ročník ZŠ, Pracovní sešit*. Praha: Fortuna, 32 s.
- MALENINSKÝ M., SMRŽ. J. 1997: *Zoologie 1*. Praha: Natura, 63 s.
- MALENINSKÝ M. 1999: *Příručka k učebnici přírodopisu Zoologie 2*. Praha: Natura, 39 s.
- McKINSEY & COMPANY. 2010: *Klesající výsledky českého základního a středního školství: fakta a řešení*. 57 s. Dostupné z: https://docs.google.com/viewer?url=http://www.mckinsey.com/locations/prague/work/probono/2010_09_02_McKinsey%26Company_Klesajici_vysledky_ceskych_zakladnich_a_strednich_skol_fakta_a_reseni.pdf&chrome=true
- NOVOTNÁ M., HAVLÍČEK J., SMITH A. P., KOLBEKOVÁ P., SKALLOVÁ A., KLOSE J., GASOVÁ Z., PÍSACKA M., SECHOVSKÁ M., FLEGR J.: *Toxoplasma* and reaction time: Role of toxoplasmosis in the origin, preservation and geographical distribution of Rh blood group polymorphism. *Parasitology*, 2008, 135, s. 1253-1261. Dostupný z: <http://web.natur.cuni.cz/flegr/pdf/rh.pdf>.

- PRICE P. W. 1980: *Evolutionary Biology of Parasites (Monographs in Population Biology; 15)*. Princeton: Princeton University Press, 256 s.
- PROKOP P., TUNCER G., KVASNIČÁK R. : Short-Term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude Toward Biology: a Slovak Experience. *Journal of Science Education and Technology*, 2007, 16 (3), s 247 – 255.
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. [cit. 2012-08-06]. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>.
- R Development Core Team (2010). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- RVP - Paraziti. Dnešní svět. Praha: TERRA-KLUB, o.p.s., 2011, ročník, číslo, s. 30.
- Science Council of Canada. 1984: Report 36: Science for every student. Ottawa: Canadian Printing Center.
- SEDLÁK K., TOMŠÍČKOVÁ M. 2006: *Nebezpečné infekce zvířat a člověka*. Praha: Scientia, 167 s.
- SEVILLE R. S., COUCH L., SEED R., CHAPPELL C., CAIRA J., PATTON S.: Infection in the classroom: Parasites as Models To Teach Biology. *The American Biology Teacher*, 2004, 66 (1), s. 43 – 49.
- STEJSKAL F.: Současná léčba helmintóz. *Klin Farmakol Farm*, 2005. 19, s. 111 – 115. Dostupný z: <<http://www.solen.cz/pdfs/far/2005/02/07.pdf>>.
- STRAKOŠOVÁ J. *Hirudo medicinalis (píjávka lékařská) - hledání příčin jeho kritického ohrožení v ČR*. Brno, 2010. Bakalářská práce. ÚBZ Biol PřF MU.
- ŠERÝ V. 1979: *Nemoci na Zemi*. Praha: Akademie, 355 s.
- UNESCO. 1983: Science for all: Report of a regional meeting, September 1983. Bangkok.
- UNESCO. 1996: Learning: The treasure within. Report to UNESCO of the international commission on education for the twenty-first century. UNESCO, Paris.

- VOHRA F. C.: Changing Trends in Biology Education: An International Perspective. *Biology Interantional*, 2000, 39, s. 49 – 55.
- VOLF. P., HORÁK. P., ČEPIČKA I., FLEGR J., LUKEŠ J., MIKEŠ L., SVOBODOVÁ M., VÁVRA J., VOTÝPKA J. 2007: *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton, 318 s.
- VOLF P., VOTÝPKA J. 2007. Parazitičtí členovci. In: VOLF P., HORÁK P. a kol., eds. *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton, s. 232 - 299.
- VOTÝPKA J., VARGA V., VARGA M. 2003: *Parazitizmus*. Praha: Institut dětí a mládeže MŠMT. 120 s.
- WISCHNITZER S., WISCHNITZER E. 1997: Medical school profiles. *Barrow's Guide to Medical and Dental Schools*, s. 184 – 305.
- ZIMMER. C., 2005: *Vládce parazit*. Simon & Schuster. New York. 262 s. ISBN 80-7185-685-1

Internetové zdroje:

- <http://www1.lf1.cuni.cz/~hrozs/index.htm> [cit 6.8.2012]
- <http://www.geukaplice.cz/geu/plany.php> [cit 6.8.2012]
- <http://www.klatovynet.cz/spskt/fr.asp?tab=spskt&id=28&burl=> [cit 6.8.2012]
- <http://museum.unl.edu/education/index.html> [cit 6.8.2012]
- <http://www.natur.cuni.cz/biologie/parazitologie> [cit 6.8.2012]
- <http://data.oakobrnno.quonia.cz/dokumenty/svp-das-rev2.pdf> [cit 6.8.2012]
- <http://www.paru.cas.cz/cs/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.spsslipnik.cz/Articles.php?Menu2ID=120&Menu1ID=62> [cit 6.8.2012]
- <http://stenice.deratizace.com/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.who.int/topics/en/> [cit 6.8.2012]
 - a http://www.who.int/foodsafety/foodborne_disease/cysticercosis2.pdf
 - b <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr60/en/index1.html>
 - c <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs259/en/>
 - d <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/en/index.html>

Seznam zdrojů obrázků a tabulek:

- všechny obrázky byly na webových stránkách dostupné 6. 8. 2012 [cit 6.8.2012]

Tab. 2 -

http://www.uel.cz/download/Multimedialni_ucebni_text/mezidruhove_interakce.htm

Obr. 1 - <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Giardiasis.htm>

Obr. 2 - <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Taeniasis.htm>

Obr. 3 – http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Trichinellosis_il.htm

Obr. 4 - http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Trichinellosis_il.htm

Obr. 6 - http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Toxoplasmosis_il.htm

Obr. 7 – http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Toxoplasmosis_il.htm

Obr. 8 - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Giardiasis_il.htm

Obr. 9 - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Giardiasis_il.htm

Obr. 10 - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Taeniasis_il.htm

Obr. 11 - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Taeniasis_il.htm

Obr. 12 - <http://www.medicine.cmu.ac.th/dept/parasite/cestode/c155.htm>

Obr. 13 - <http://www.human-healths.com/enterobius-vermicularis>

Obr. 14 - <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/taxadata/Enteromicrosporidiosis.htm>

Obr. 15 - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Enterobiasis_il.htm

Obr. 16 - http://158.83.1.40/Buckelew/mass_of_ascaris_lumbricoides.htm

Obr. 17 - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Ascariasis_il.htm

Obr. 18 -

http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/TrypanosomiasisAfrican_il.htm

Obr. 19 -

http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/TrypanosomiasisAfrican_il.htm

Obr. 20 - <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id17410/?taxonid=133049>

Obr. 21 - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Malaria_il.htm

- Obr. 22 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id43972/>
- Obr. 23 - <http://www.arkive.org/medicinal-leech/hirudo-medicinalis/image-A3566.html>
- Obr. 24 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id76144/>
- Obr. 25 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id76144/>
- Obr. 26 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id116594/>
- Obr. 27 - http://www.skudci.com/files/bodalka-stajova-4_0.jpg
- Obr. 28 - http://www.skudci.com/files/ovad-hovezi-4_0.jpg
- Obr. 29 - <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id17515/>
- Obr. 30 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id133520/>
- Obr. 31 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id222959/>
- Obr. 32 - <http://www.k-state.edu/parasitology/625tutorials/Arthropods04.html>
- Obr. 33 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id72363/>
- Obr. 34 - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id72363/>
- Obr. 35 - <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/136562>
- Obr. 36 - <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/136562>

Osobní sdělení a interní zdroje:

- Vladimíra Plačková, ZŠ Campanus v Praze
- Daniela Borůvková, Gymnázium Budějovická v Praze
- Vanda Vilímová, Arcibiskupské gymnázium v Praze
- kolektiv autorů PřF UK, 2010, interní zdroj

Seznam zdrojů obrázků v příloze:

- všechny obrázky byly na webových stránkách dostupné 6. 8. 2012 [cit 6.8.2012]

1) *Svalovec stočený* - http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Trichinellosis_il.htm

- 2) *Zimnička (Plasmodium)* -
http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Malaria_il.htm,
http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/Frames/M-R/Malaria/falciparum/body_malariadffalcgame.htm
- 3) *Trypanozóma spavičná* -
http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/TrypanosomiasisAfrican_il.htm
- 4) *Lamblie střevní* - http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Giardiasis_il.htm
- 5) *Kokcidie kočičí (Toxoplasma gondii)* -
http://dpd.cdc.gov/dpdx/html/ImageLibrary/Toxoplasmosis_il.htm
- 6) *Klíště obecné* - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id76144/>
- 7) *Tasemnice dlouhočlenná* -
http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Taeniasis_il.htm
- 8) *Tasemnice bezbranná* - <http://www.medicine.cmu.ac.th/dept/parasite/cestode/c155.htm>,
http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Taeniasis_il.htm
- 9) *Roup dětský* - <http://www.human-healths.com/enterobius-vermicularis>,
<http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/taxadata/Enteromicularis.htm>
- 10) *Škrkavka dětská* - Zdroj: http://158.83.1.40/Buckelew/mass_of_ascaris_lumbricoides.htm,
http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Ascariasis_il.htm
- 11) *Pijavka lékařská* - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id43972/>,
<http://www.arkive.org/medicinal-leech/hirudo-medicinalis/image-A3566.html>
- 12) *Blecha* - <http://www.cz-pes.cz/encyklopedie-detail.php?detail=40>,
<http://nescafola.blog.cz/0912/blecha>
- 13) *Štěnice domácí* - <http://www.flickr.com/photos/27849635@N05/2735492385/>,
<http://ms.gsospg.cz:8180/biologie/ucebnice/zoologie/kmen-clenovci-arthropoda/podkmen-vzdušnicovci-tracheata/nadtrida-sestinozi-hexapoda/trida-hmyz-insecta/podtrida-kridlati-pterygota/rad-plostice-heteroptera/>
- 14) *Veš dětská, šatní* - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id133520/>,
http://www.zstravnik.cz/informace/vsi_0910/vsi.htm

15) *Veš muňka* - <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id222959/>,
http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Phthiriasis_il.htm

16) *druh komára* - <http://www.totalmosquitocontrol.com/>,
<http://ajorbahman.blogspot.cz/2012/03/fans-are-best-mosquito-repellent.html>

17) *druh ováda či bodalky* - http://www.skudci.com/files/ovad-hovezi-4_0.jpg,
http://www.skudci.com/files/bodalka-stajova-4_0.jpg

Zdroje citovány v přílohách:

- <http://www.alternativni-medicina.eu/paraziti-4.html> [cit 6.8.2012]
- <http://www.biolib.cz/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.cz-pes.cz/encyklopedie-detail.php?detail=40> [cit 6.8.2012]
- <http://www.deratizace.com/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/Default.htm> [cit 6.8.2012]
- <http://halucinace.blog.cz/0808/kocky-a-blechy> [cit 6.8.2012]
- <http://www.human-healths.com/> [cit 6.8.2012]
- http://karvinsky.denik.cz/zpravy_region/20100727stenice.html [cit 6.8.2012]
- <http://kliste.cz/> [cit 6.8.2012]
- http://www.macierz.org.pl/artykuly/zdrowie/borelioza_-_choroba_zakazna_podstepna_i_mordercza.html [cit 6.8.2012]
- <http://nescafola.blog.cz/0912/blecha> [cit 6.8.2012]
- <http://www.pest-control.cz/blecha-obecna> [cit 6.8.2012]
- <http://www.skudci.com/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.stefajir.cz/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.stenice-postelni.cz/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.who.int/> [cit 6.8.2012]
- <http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/medicina/video-fotografie-obrazek/jak-vypadaji-vsi-a-hnidy-fotografie-obrazek> [cit 6.8.2012]
- <http://zena-in.cz/clanek/to-neni-alergie-jsou-to-vsi/kategorie/zdravi> [cit 6.8.2012]

PŘÍLOHY

Příloha 1: Test

Parazité napadající člověka- úvodní test a dotazník pro žáky ZŠ a víceletých gymnázií

Jméno:

Třída:

1) Pospojujte pojmy se správnými definicemi:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) endoparazit | a) úzké soužití dvou nebo více organismů |
| 2) ektoparazit | b) vztah dvou organismů, jeden organismus získává od druhého vše potřebné, druhý ne |
| 3) definitivní hostitel | c) parazit žijící mimo hostitele či na jeho povrchu |
| 4) meziparazit | d) organismus, ve kterém parazit pohlavně dospívá a rozmnožuje se |
| 5) parazitismus | e) organismus žijící mimo hostitele nebo na povrchu či v těle jiného organismu |
| 6) parazit | f) parazit žijící uvnitř hostitele |
| 7) symbióza | g) organismus, ve kterém dochází k nepohlavnímu rozmnožování nebo se v něm vyvíjejí larvální stadia |

2) K nemocem přiřaďte jejich původce (vyberte ke každé nemoci **jednoho parazita** z uvedené nabídky,):

kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*) , tasemnice bezbranná, blecha obecná, lamblie střevní, zimnička (*Plasmodium*), roup dětský, trypanozóma spavičná, klíště obecné, veš dětská

malárie -

spavá nemoc -

giardióza –

toxoplasmóza -

3) Se kterými parazity se můžete setkat, když vyrazíte na výlet do... (zakroužkujte všechny správné možnosti):

a) lesa ve Středočeském kraji?

zimnička (*Plasmodium*) – klíště obecné – trypanozóma spavičná – pijavka lékařská - komár

b) tropických oblastí Afriky?

komár – zimnička (*Plasmodium*) – klíště obecné – trypanozóma spavičná – roup dětský

c) chudých oblastí Asie?

roup dětský – škrkavka dětská – veš dětská – blecha obecná – trypanozóma spavičná

4) Napište, kdo je přenašečem (**ne** původcem!!!) uvedených nemocí (přenašeč je organismus, který přenáší původce):

spavá nemoc –

encefalitida –

malárie –

borelióza –

mor –

žlutá zimnice –

toxoplasmóza -

5) Myslíte si, že je pro Vás učivo o parazitech napadajících člověka důležité (např. z důvodu možné nákazy člověka)? Zakroužkujte a zdůvodněte proč.

a) Ano, protože (vypište)....

b) Ne, protože (vypište)....

6) Stručně popište, jakými příznaky (stačí několika slovy, např. horečka, bolest hlavy, otok,...) se projevují nemoci (příznaky, které jsou viditelné nebo zjistitelné při lékařské kontrole nakaženého člověka):

borelióza –

malárie –

spavá nemoc –

toxoplasmóza –

7) Jakou z lidských soustav člověka napadají tyto parazité (ke každému parazitovi přiřaďte jednu soustavu člověka):

svalovec stočený –

roup dětský –

pijavka lékařská -

trypanozóma spavičná –

veš dětská –

tasemnice bezbranná -

8) Přijde Vám svět parazitů něčím fascinující a zajímavý?

a) Ano, z následujících důvodů:

b) Ne, z následujících důvodů:

9) Vyjmenujte typy způsobů, jak se lze chránit před nákazou parazity

(např. můžete uvést druhy ochrany před nakažením se encefalitidou či malárii nebo jak se lze ochránit před parazity typu klíště, veš a komár).

Uveďte **minimálně** 5 způsobů (nemusí být všechny pro jednoho parazita):

a)

b)

c)

d)

e)

další:

10) Chráníte se před nákazou parazity i vy? Zakroužkujte Vaši odpověď a vypište podrobnosti:

a) Ano, chráním se. Uveďte před kterými parazity se chráníte a ke každému připište, jaký druh ochrany používáte:

b) Ne, nechráním se, protože.....

Příloha 2: Autorské řešení testu

Parazité napadající člověka- úvodní test a dotazník pro žáky ZŠ a víceletých gymnázií

Jméno:

Třída:

1) Pospojujte pojmy se správnými definicemi:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) endoparazit | a) úzké soužití dvou nebo více organismů |
| 2) ektoparazit | b) vztah dvou organismů, jeden organismus získává od druhého vše potřebné, druhý ne |
| 3) definitivní hostitel | c) parazit žijící mimo hostitele či na jeho povrchu |
| 4) meziparazit | d) organismus, ve kterém parazit pohlavně dospívá a rozmnožuje se |
| 5) parazitismus | e) organismus žijící mimo hostitele nebo na povrchu či uvnitř těla jiného organismu |
| 6) parazit | f) parazit žijící uvnitř hostitele |
| 7) symbióza | g) organismus, ve kterém dochází k nepohlavnímu rozmnožování nebo se v něm vyvíjejí larvální stadia |
- 1) f 2) c 3) d 4) g 5) b 6) e 7) a

2) K nemocem přiřaďte jejich původce (vyberte ke každé nemoci jednoho parazita z uvedené nabídky.):

kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*) , tasemnice bezbranná, blecha obecná, lamblie střevní, zimnička (*Plasmodium*), roup dětský, trypanozóma spavičná, klíště obecné, veš dětská

malárie - **zimnička (*Plasmodium*)**

spavá nemoc – **trypanozóma spavičná**

giardióza – **lamblie střevní**

toxoplasmóza – **kokcidie kočičí (*Toxoplasma*)**

3) Se kterými parazity se můžete setkat, když vyrazíte na výlet do... (zakroužkujte všechny správné možnosti):

a) lesa ve Středočeském kraji?

zimnička (*Plasmodium*) – **klíště obecné** – trypanozóma spavičná – pijavka lékařská - **komár**

b) tropických oblastí Afriky?

komár – zimnička (*Plasmodium*) – klíště obecné – **trypanozóma spavičná – roup dětský**

c) chudých oblastí Asie?

roup dětský – škrkavka dětská – veš dětská – blecha obecná – trypanozóma spavičná

4) Napište, kdo je přenašečem (**ne** původcem!!!) uvedených nemocí (přenašeč je organismus, který přenáší původce):

spavá nemoc – **bodalka tse-tse**

encefalitida – **klíště obecné**

malárie – **komár (rodu *Anopheles*)**

borelióza – **klíště obecné**

mor – **blechy, hlodavci, člověk**

žlutá zimnice – **komár**

toxoplasmóza – **kočkovité šelmy**

5) Myslíte si, že je pro Vás učivo o parazitech napadajících člověka důležité (např. z důvodu možné nákazy člověka)? Zakroužkujte a zdůvodněte proč.

a) Ano, protože (vypište)....

b) Ne, protože (vypište)....

6) Stručně popište, jakými příznaky (stačí několika slovy, např. horečka, bolest hlavy, otok,...) se projevují nemoci (příznaky, které jsou viditelné nebo zjistitelné

při lékařské kontrole nakaženého člověka):

borelióza – *rozšiřující se červená skvrna v místě sání, horečka, bolest hlavy, svalů, kloubů, únava*

malárie – *malarické záchvaty, horečka, zimnice, třesavka, pocení, bolest hlavy, svalů, kloubů, zvracení*

spavá nemoc – *únava, spánek, horečka, bolest hlavy, svalů, kloubů*

toxoplasmóza – *příznaky chřipky, může být bezpříznaková, potrat u těhotných žen, emoční labilita, zpomalení reflexů, horečka, bolest hlavy, svalů, kloubů*

7) Jakou z lidských soustav člověka napadají tyto parazity (ke každému parazitovi přiřaďte jednu soustavu člověka):

svalovec stočený – *svalová*

roup dětský – *trávicí (i vylučovací)*

pijavka lékařská – *kožní, oběhová*

trypanozóma spavičná – *oběhová, nervová*

veš dětská – *kožní, oběhová*

tasemnice bezbranná – *trávicí*

8) Přijde Vám svět parazitů něčím fascinující a zajímavý?

a) Ano, z následujících důvodů:

b) Ne, z následujících důvodů:

9) Vyjmenujte typy způsobů, jak se lze chránit před nákazou parazity

(např. můžete uvést druhy ochrany před nakažením se encefalitidou či malárii nebo jak se lze ochránit před parazity typu klíště, veš a komár).

Uveďte **minimálně** 5 způsobů (nemusí být všechny pro jednoho parazita):

a) **repelenty, insekticidy, moskytiéry**

b) **vhodné oblečení, hygiena a kontrola po příchodu domů**

c) **čistá voda, umyté a vhodně upravené jídlo**

d) **necestovat do míst nákazy**

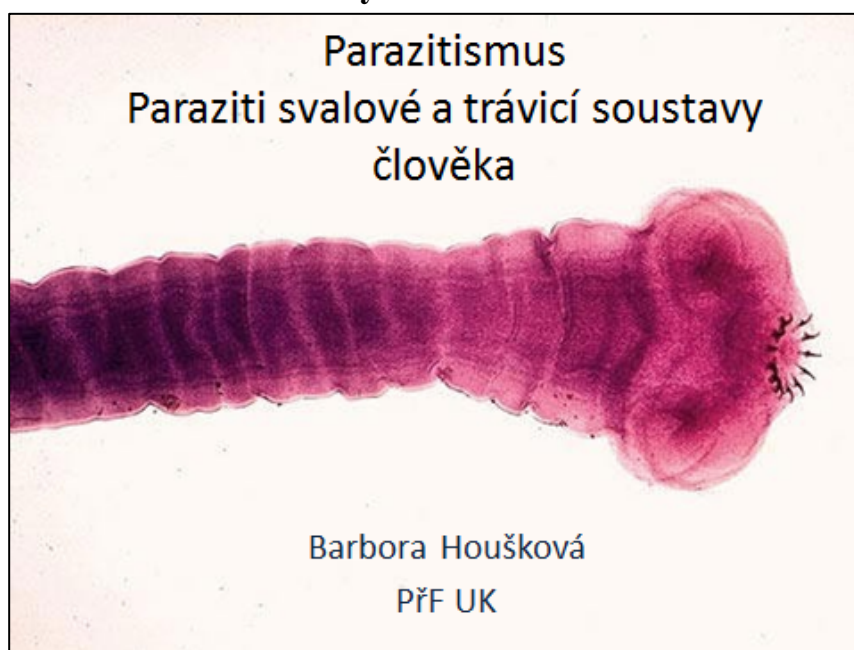
e) **očkování, vitamíny, vakcíny**

další:

10) Chráníte se před nákazou parazity i vy? Zakroužkujte Vaši odpověď a vypište podrobnosti:

a) Ano, chráním se. Uveďte před kterými parazity se chráníte a ke každému připište, jaký druh ochrany používáte:

b) Ne, nechráním se, protože.....



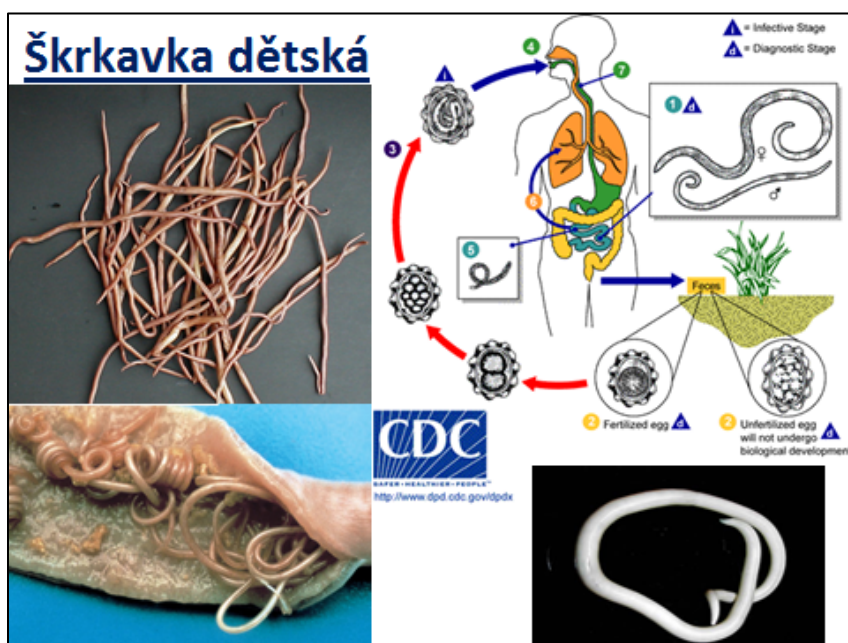
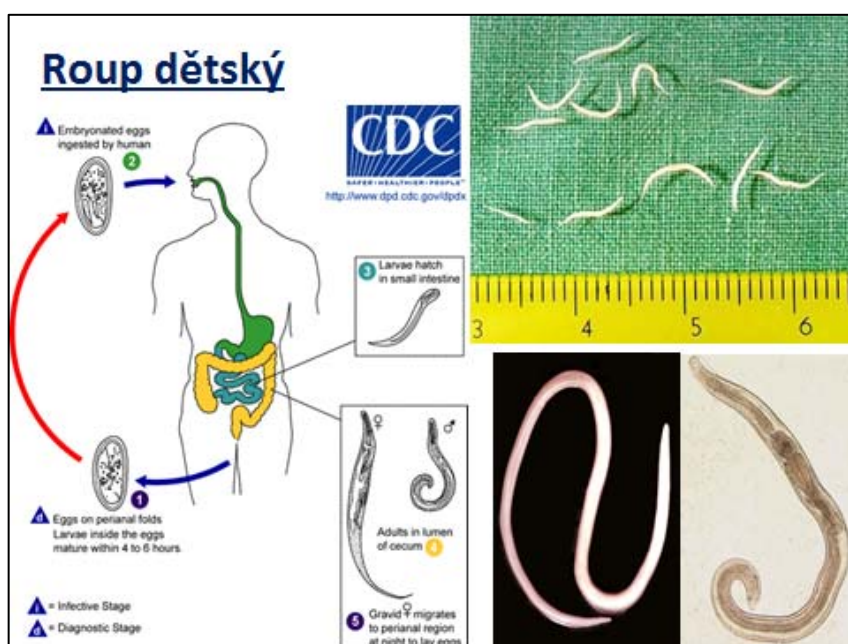
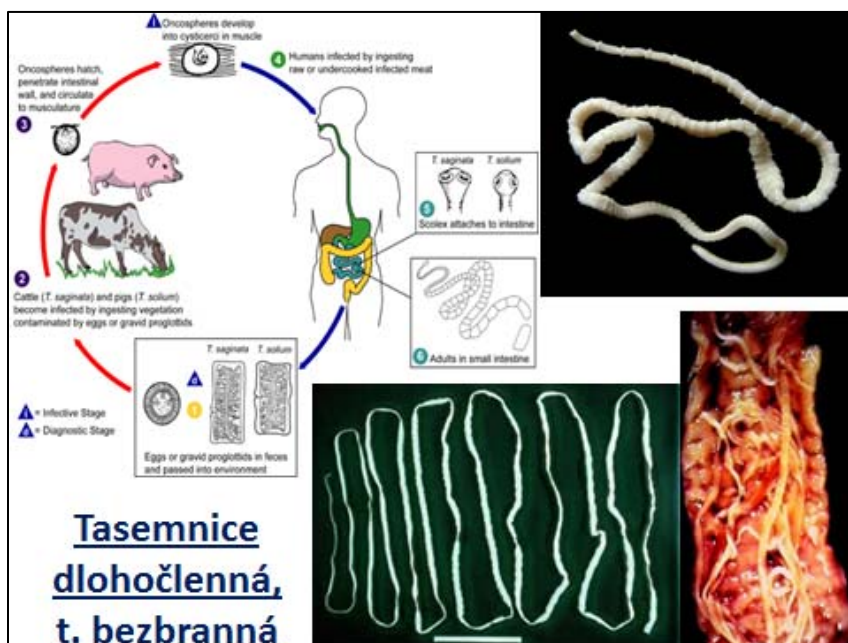
Mezidruhové vztahy

- symbióza – úzké soužití dvou nebo více organismů

Název vztahu	Populace	
	A	B
Neutralismus	0	0
Amensalismus	0,+	-
<u>Predace, herbivorie, parazitismus, patogenie</u>	+	-
Komensalismus	+	0
Protokooperace, mutualismus	+	+
Konkurence (kompetice)	-	-

Parazitismus

- **parazitismus** - vztah dvou organismů, jeden organismus (parazit) získává, druhý ne (hostitel)
- **parazit** - organismus žijící na povrchu či uvnitř těla jiného organismu
 - **endoparazit** - žijí mimo hostitele či na jeho povrchu (např. komár, pijavice)
 - **ektoparazit** - žijí uvnitř hostitele (např. toxoplasma, tasemnice)
- **hostitel**
 - **definitivní hostitel** – organismus, ve kterém parazit pohlavně dospívá a rozmnožuje se
 - **mezihostitel** - organismus, ve kterém dochází k nepohlavnímu rozmnožování nebo ve kterém se vyvíjejí larvální stadia



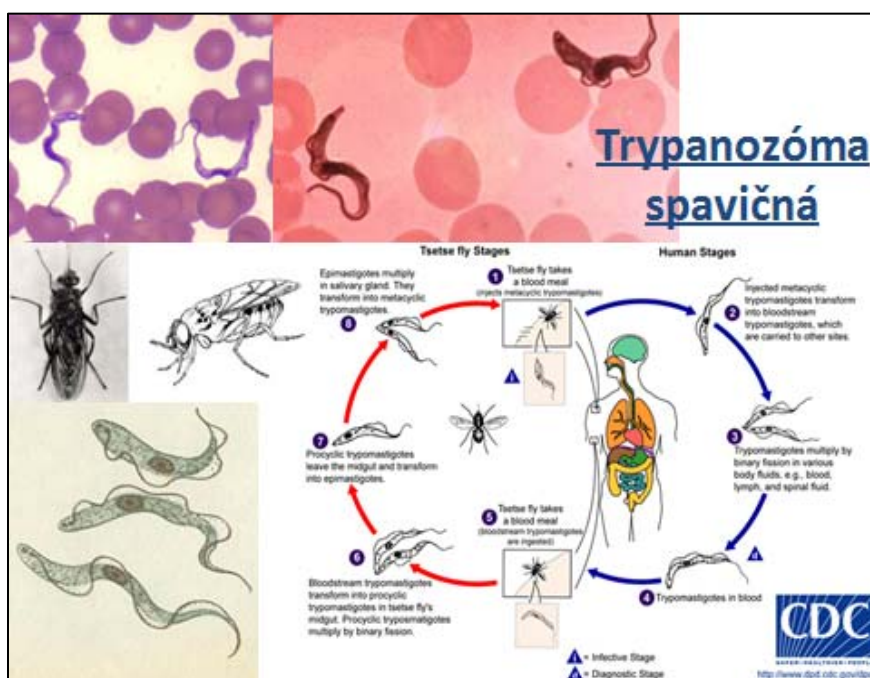
Zdroje:

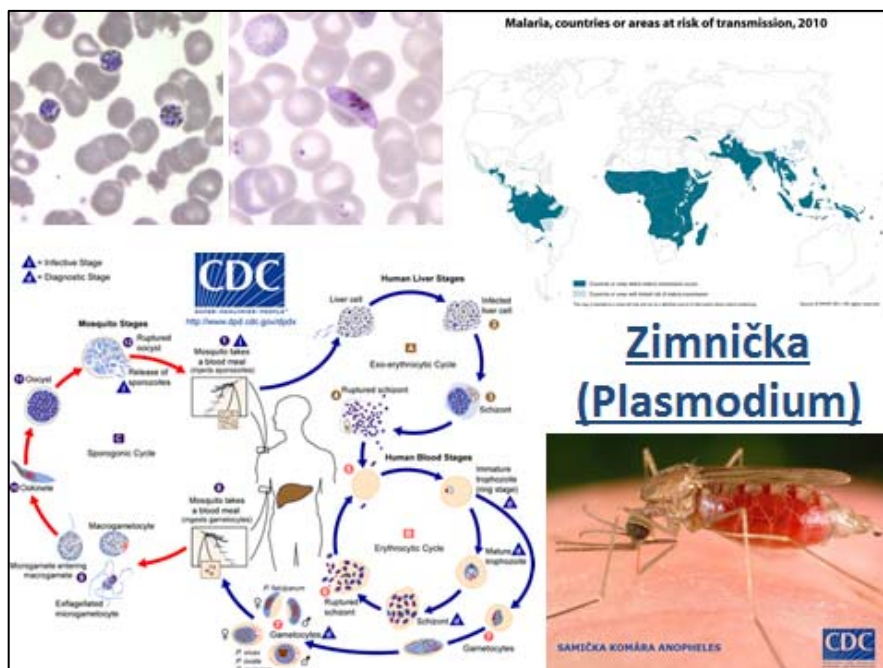
- <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/Default.htm>
- <http://www.biolib.cz/>
- <http://www.human-healths.com/>
- <http://www.stefajir.cz/>
- http://158.83.1.40/Buckelew/mass_of_ascaris_lumbricoides.htm
- http://www.uel.cz/download/Multimedialni_ucebni_text/mez_idruhove_interakce.htm
- VOLF. P., HORÁK. P. a kol. 2007: *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton, 318 s.

2. hodina

Paraziti oběhové soustavy člověka

Barbora Houšková
PřF UK





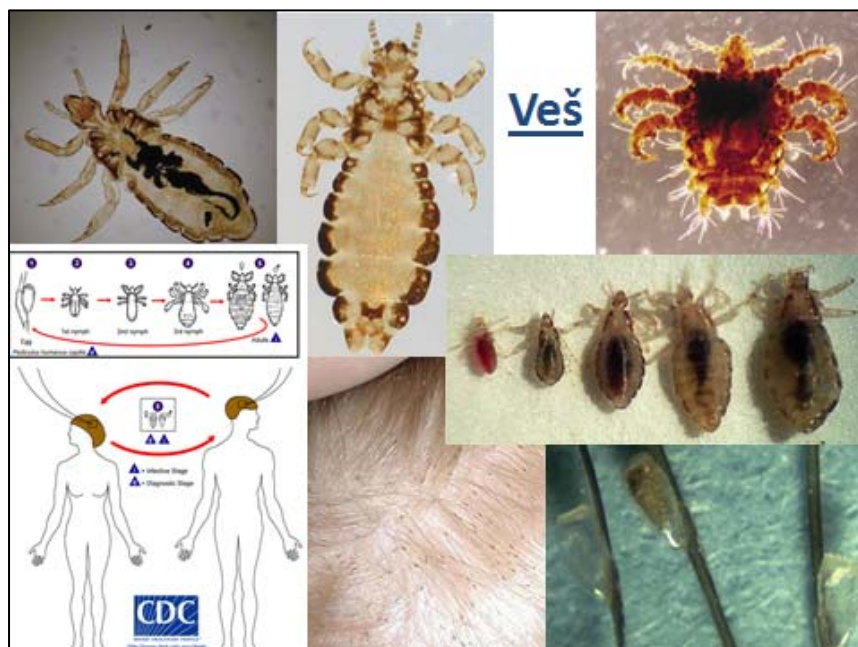
Klíště obecné

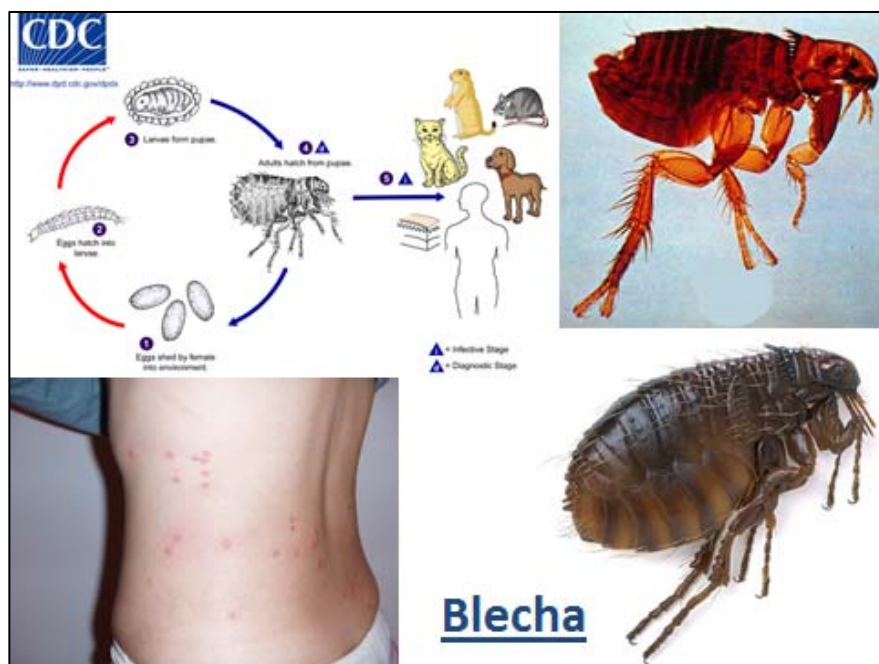




Zdroje:

- <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/Default.htm>
- <http://www.biolib.cz/>
- <http://www.skudci.cz/>
- <http://www.who.int/>
- <http://kliste.cz/>





Zdroje:

- <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/Default.htm>
- <http://www.biolib.cz/>
- <http://www.skudci.cz/>
- http://karvinsky.denik.cz/zpravy_region/20100727stenice.html
- <http://www.stenice-postelni.cz/>
- <http://www.cz-pes.cz/encyklopedie-detail.php?detail=40>,
- <http://nescafola.blog.cz/0912/blecha>
- <http://zena-in.cz/clanek/to-neni-alergie-jsou-to-vsi/kategorie/zdravi>

Příloha 4: Praktické úlohy

Úloha č. 1 – Není parazit jako parazit

Cíl:

- žáci definují jednotlivé pojmy parazitologie a seřadí jednotlivé kartičky do logicky uspořádaných řad

Zařazení do výuky:

- tato úloha je vhodná jako opakování po učivu věnujícímu se základním pojmům parazitologie na začátku/konci vyučování

Cílová skupina žáků:

- na 2. stupni ZŠ či v nižších ročnících víceletého gymnázia

Délka:

- max. 10 minut

Forma výuky:

- skupinová (dvojice žáků, příp. trojice)
- lze i individuální

Užité metody:

- didaktická hra

Pomůcky:

- zhotovené kartičky (Tab. 5)
 - o kartičky připravené k tisku a rozstřihání (lze vyrobit i ručně)
- může se využít dataprojektoru a počítače, na kterých se demonstruje postup úlohy a správné řešení pomocí prezentace (Příloha 7)

Realizace hry:

- 1) Vysvětlit žákům postup práce s rozdanými kartičkami a rozdělit je do dvojic (trojic či jednotlivě).
- 2) Jejich úkolem je sestavit kartičky do 4 řad, aby obsahovaly informace v pořadí:
pojem – definice pojmu – 2 příklady parazitů, k nimž se pojem vztahuje
- 3) Při skupinové spolupráci trvá vypracování úkolu několik minut (zhruba 3 - 5 minut).
- 4) Společně zkontrolovat, pomůckou pro pedagoga je správné řešení zobrazené na zhotovené prezentaci, kterou lze využít.

Správné řešení:

- endoparazit - jsem živočich, který žije uvnitř jiného organismu, ve kterém se vyživuji a rozmnožuji - *tasemnice dlouhočlenná, lamblie střevní*
- ektoparazit - jsem parazit, který žije na povrchu hostitele, a napadám je pouze, když potřebuji potravu - *veš dětská, pijavka lékařská*
- mezipositel - jsem organismus, který je napaden parazitem, ten se ve mně nepohlavně rozmnožuje a po určité době si vyhledá nového hostitele - člověk u *Toxoplasmy gondii*, prase u *tasemnice dlouhočlenné*
- definitivní hostitel - jsem parazitem “vyhlédnutý” živočich, ve kterém je parazit schopný se pohlavně rozmnožovat - kočka u *Toxoplasmy gondii*, člověk u *tasemnice dlouhočlenné*

Tab. 5: Pojmové kartičky potřebné k úloze č. 1

Endoparazit	<i>tasemnice dloučlenná</i>	<i>lamblie střevní</i>	jsem živočich, který žije uvnitř jiného organismu, ve kterém se vyživuji a rozmnožuji
Ektoparazit	<i>veš dětská</i>	<i>pijavka lékařská</i>	jsem parazit, který žije mimo hostitele a napadám je pouze, když potřebuji potravu
Mezihostitel	člověk u <i>Toxoplasmy gondii</i>	prase u <i>tasemnice dlouhočlenné</i>	jsem organismus, který je napaden parazitem, ten se ve mně nepohlavně rozmnožuje a po určité době si vyhledá nového hostitele
Definitivní hostitel	kočka u <i>Toxoplasmy gondii</i>	člověk u <i>tasemnice dlouhočlenné</i>	jsem parazitem “vyhlédnutý” živočich, ve kterém je parazit schopný se pohlavně rozmnožovat

Úloha č. 2 – Hádej, kdo jsem

Tato aktivita slouží k rozvoji hned několika kompetencí. Žáci se učí pracovat s určovacím klíčem a zároveň se blíže seznamují se vzhledem parazitů. K závěrečným výsledkům se dopracovávají čistě z informací znázorněných ve fotografiích a musí s tímto zdrojem pracovat pečlivě, aby parazity určili správně. Během této aktivity si žáci osvojují kompetence k učení a k řešení problémů. Výrazně si žáci osvojují kompetenci komunikativní, ve které se přesně uvádí, že žák rozumí různým typům obrazových materiálů, přemýšlí o nich a reaguje na ně, k čemuž slouží zmiňovaný dichotomický určovací klíč.

Cíl:

- žáci pracují s dichotomickým určovacím klíčem při určování parazitů, argumentují své poznatky a klasifikují jednotlivé obrázky parazitů člověka

Zařazení do výuky:

- během výuky biologie živočichů nebo lze pojmut jako opakování u učiva o biologii člověka

Cílová skupina žáků:

- na 2. stupni ZŠ či v nižších ročnících víceletého gymnázia

Délka:

- 15 minut pro určení zhruba deseti fotografií (= pět parazitů po dvou obrázkách), záleží na počtu fotografií, které budou žákům zadány

Forma výuky:

- skupinová (dvojice žáků, příp. trojice)
- lze i individuálně

Pomůcky:

- Klíč k určování lidských parazitů (Příloha 5)
- očíslované fotografie parazitů (Příloha 7)
- dataprojektor a počítač s prezentací (Příloha 6) pro kontrolu určených parazitů a s fotografiemi některých parazitů pro rychleji pracující studenty (není nutný)

Užité metody:

- práce se zjednodušeným dichotomickým určovacím klíčem

Realizace hry:

- 1) Vysvětlit žákům princip práce s dichotomickým určovacím klíčem.
- 2) Do skupiny (dvojic i možné individuálně) rozdat Klíč k určování lidských parazitů pro ZŠ a víceletá gymnázia a očíslované fotografie s jednotlivými parazity (každý parazit je zastoupen 2 odlišnými obrázky pro snazší určení).
- 3) Pomocí klíče žáci určují jednotlivé parazity, tudíž se seznamují se vzhledem parazitických zástupců.
- 4) Do sešitu či na papír si zapisují k číslům umístěné na fotografiích názvy parazitů.
- 5) Kontrola probíhá spolu s pedagogem a příp. s prezentací promítanou na dataprojektoru.

Správné řešení:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) <i>Svalovec stočený</i> | 10) <i>Škrkavka dětská</i> |
| 2) <i>Zimnička (Plasmodium)</i> | 11) <i>Pijavka lékařská</i> |
| 3) <i>Trypanosoma spavičná</i> | 12) <i>Blecha obecná</i> |
| 4) <i>Lamblie střevní</i> | 13) <i>Štěnice domácí</i> |
| 5) <i>Kokcidie kočičí (Toxoplasma gondii)</i> | 14) <i>Veš dětská, šatní</i> |
| 6) <i>Klíště obecné</i> | 15) <i>Veš muňka</i> |
| 7) <i>Tasemnice dlouhočlenná</i> | 16) <i>druh komára</i> |
| 8) <i>Tasemnice bezbranná</i> | 17) <i>druh ováda či bodalky</i> |
| 9) <i>Roup dětský</i> | |

Úloha č. 3 – Životopis parazitů

opakování učiva o životní strategii některých parazitů

Cíl:

- žáci pomocí kartiček vysvětlí životní cyklus vybraných parazitů (tasemnice bezbranná, zimnička a klíště obecné), rozliší nemoci, které daní parazité způsobují či přenášejí původce nemocí, shrnou příznaky chorob a případnou léčbu po nakažení

Zařazení do výuky:

- během výuky biologie živočichů nebo lze pojmut jako opakování učiva o biologii člověka

Cílová skupina žáků:

- na 2. stupni ZŠ či v nižších ročnících víceletého gymnázia

Forma výuky:

- skupinová (dvojice žáků, příp. trojice)
- lze i individuálně

Délka:

- 5 -10 minut

Pomůcky:

- zhotovené kartičky (Tab. 6)
- tabulka jako podklad pro zařazování kartiček (Tab. 7)
- dataprojektor a počítač (není nutné) s prezentací (Příloha 7) pro snazší kontrolu tabulky s rozříděnými kartičkami

Užité metody:

- didaktická hra

Realizace hry:

- 1) Žákům je rozdána tabulka jako podklad pro třídění kartiček a samotné kartičky, kterých je 15 kusů.
- 2) Žáci pracují ve dvojicích (příp. trojicích) a jejich úkolem je do každého z patnácti okének tabulky přiřadit jednu kartičku.
- 3) Poté společně kontrolují, na pomoc lze využít prezentaci, ve které je uvedeno správné řešení.

Tab. 6: Kartičky potřebné k úloze č. 3

Jsem celosvětově rozšířený parazit. (13)	Vyskytuji se pouze v tropickém a subtropickém pásmu. (15)	Jsem parazit žijící v teplejších oblastech, nejlépe je mi v listnatém či smíšeném lese, hojně se vyskytuji i v ČR. (11)
Mým mezihostitelem je převážně skot a definitivním hostitelem člověk. Člověk se mnou může nakazit pozřením tepelně neupraveného masa (např. tatarský biftek) či nedostatečně upraveného masa, které obsahuje bubele. (7)	Člověka nakazím během sání krve komárem rodu <i>Anopheles</i> , který je mnou infikován. (1)	Aktivně číhám na svého hostitele (např. člověka), protože potřebuji sát krev pro vývoj vajíček. (14)
Způsobuji onemocnění, které se nazývá taenióza nebo cysticerkóza. (8)	Způsobuji nemoc zvanou malárie. (5)	Mohu přenášet nemoci - lymeská borelióza a encefalitida. (2)
Při napadnutí člověk nemusí prokazovat žádné příznaky nakažení, někteří trpí nevolností a průjmy, velké potíže způsobují při napadnutí mozku, kdy mohu člověka usmrtit. (9)	Hlavními příznaky jsou opakující se několikadenní záchvaty: horečky, zimnice, třesavka a pocení, u mnoha případů způsobují smrt. (4)	Mohu způsobit nemoc, jejíž nejčastějším příznakem je rostoucí červená skvrna v místě přisátí, vysoké horečky, bolesti kloubů a únava. (12)
Při nákaze lidé použijí různé přípravky, kterými mě zahubí a následně vypudí ze svého těla. (3)	Člověk, který se mnou nakazí, užívá chinin či chlorochin, preventivními opatřeními jsou užívání antimalarik a používání moskytiér napuštěných insekticidy. (10)	Lidé mě musí odstranit mechanicky, např. kývavým pohybem či točením, také se mohou nechat preventivně očkovat, abych na ně nepřenese nemoc zvanou encefalitida. (6)

Tab. 7: Schéma tabulky potřebné k úloze č. 3

	Jsem endoparazit a nazývají mě <i>tasemnice bezbranná</i> .	Jsem endoparazit a nazývají mě <i>zimnička (Plasmodium)</i> .	Jsem ektoparazit a nazývají mě <i>klíště obecné</i> .
Ve které části světa se vyskytují?			
Které organismy napadám a jakou mám životní strategii?			
Které nemoci způsobují či přenáším?			
Které viditelné příznaky způsobují nákazou dané nemoci (daného parazita)?			
Jak mě odstranit a vyléčit se?			

Úloha č. 4 – Pomoc, čím jsem nakažen?

Tato aktivizující forma výuky žáky „probudí“ ze sezení v lavici. Žáci si utřídí jednotlivé informace o parazitických onemocněních či samotných parazitech. Pokud by se s takovým problémem v budoucnu setkali (např. po návratu z cest po světě), věděli by, že mají navštívit doktora i při nepatrných příznacích choroby. Kromě vědomostí se při této hře procvičí i dovednosti žáků a jednotlivé kompetence (nejvíce se zde osvojují kompetence komunikativní).

Zařazení do výuky:

- procvičování si a upevňování vědomostí na konci vyučování o parazitech a chorobách, které způsobují

Cíl:

- žáci hrají role a demonstrují své znalosti o nemocech způsobených parazity

Cílová skupina žáků:

- na 2. stupni ZŠ či v nižších ročnících víceletého gymnázia

Forma výuky:

- skupinová (počet záleží na jednotlivých úkolech)

Délka:

- max. 15 minut

Užité metody:

- hraní rolí

Pomůcky:

- kartičky s úkolem (informace o nemoci/parazitu, místě nakažení a příznacích)

(Tab. 8)

- dataprojektor a počítač, na kterém lze případně zobrazit názorné fotografie v prezentaci (Příloha 7)

Realizace hry:

- 1) Úkolem žáků je hraní rolí „doktora“ a „pacienta“ (před tabulí tak, aby zbytek třídy slyšel).
- 2) „Pacient“ si vylosuje/dostane kartičku u pedagoga, ve které je uvedena nemoc (příp. parazit), kterou je nakažen, kde se nakazil a jako náповěda je v kartičce uvedeno i několik příznaků.
- 3) „Doktor“ se řadou otázek snaží zjistit „pacientovu“ diagnózu a navrhnout způsob léčení.
- 4) Pedagog může poradit, kterými otázky se lze dopátrat správného určení nemoci. Např. „Co přesně Vás bolí?“, „Byl jste někde na dovolené?“, pokud ano, tak „Kde?“ apod.
- 5) Aktivita trvá tak dlouho, kolik kartiček si pedagog vymyslel či kolik času na danou aktivitu bude chtít věnovat, lze využít i na jiné nemoci než jsou choroby způsobené či přenášené parazity.

Tab. 8: *Kartičky potřebné k úloze č. 4*

<p>Malárie - Jsem muž/žena, který/á se před 2 týdny vrátil/a z dovolené strávené v Keni (Africe).</p> <p><i>Příznaky:</i> horečka, pocení, třesavka, zimnice, opakující se v několikadenních intervalech</p>
<p>Borrelióza – Jsem muž/žena, který/á v létě strávil/a měsíc na své chalupě v jihočeském kraji a po procházce v lese na sobě našel/la přisáté klíště.</p> <p><i>Příznaky:</i> červená rozšiřující se skvrna v místě kousnutí klíštěte</p>
<p>Encefalitida - Jsme muž/žena, která v létě strávil/a měsíc na své chalupě na Vysočině a po procházce v přírodě na sobě našel/la přisáté klíště.</p> <p><i>Příznaky:</i> horečky, bolest hlavy, ztuhnutí šíje</p>
<p>Cysticerkóza/ taenióza – Dva kamarádi/kamarádky byli/y na společné večeři, při které si dali/y hovězí tatarský biftek.</p> <p><i>Příznaky:</i> první má mírné trávicí potíže (nechutenství, bolest břicha, průjem), druhý je bez příznaků</p>
<p>Spavá nemoc – Jsem muž/žena a před 3 týdny jsem byl/a na cestách po západní Africe.</p> <p><i>Příznaky:</i> únava, horečky, bolest hlavy, pocení</p>
<p>Toxoplazmóza – Mladý pár, žena byla těhotná a právě potratila, vlastní kočku žijící v bytě s párem.</p> <p><i>Příznaky:</i> podobné chřipce, často přehlédnutelné, nebezpečné pro zvláště těhotné ženy</p>
<p>Vši – Malý kluk/holka chodící do školky.</p> <p><i>Příznaky:</i> svědění pokožky hlavy, hnidy (vajíčka) u kořínků vlasů</p>

Příloha 5: Klíč k určování parazitů člověka

Klíč k určování lidských parazitů:

1.

a) Parazit, který svou životní strategií (způsobem života), patří do skupiny endoparazitů (parazit žijící uvnitř hostitele).

.... 2

b) Parazit, který svou životní strategií (způsobem života), patří do skupiny ektoparazitů (parazit žijící mimo hostitele).

.... 10

2.

a) Parazit viditelný pouze pod mikroskopem.

.... 3

b) Parazit viditelný pouhým okem.

.... 7

3.

a) Kolem těla parazita jsou patrné bičíky či undulující membrána.

.... 4

b) Parazit nemá žádné bičíky ani undulující membránu.

.... 5

4.

a) Endoparazit hruškovitého tvaru s dvěma výraznými jádry a patrnými bičíky.

.... *Lamblie střevní*

b) Endoparazit podlouhlého tvaru s výraznou undulující membránou podél celé délky svého těla.

.... *Trypanozóma spavičná*

5.

a) Špatně rozeznatelný endoparazit, jeho tvar lze popsat jen obtížně. Je dobře vidět v krevním roztěru, kdy červené krvinky obsahují tmavé, výrazné tečkování.

.... *Zimnička (Plasmodium)*

b)

Endoparazit podlouhlého, rohličkovitého nebo stočeného tvaru.

.... 6

6.

a) Endoparazit podlouhlého, rohličkovitého tvaru s výrazným jádrem.

.... *Kokcidie kočičí (Toxoplasma gondii)*

b) Endoparazit podlouhlého a stočeného tvaru, vzhledem připomínající ulitu plžů.

.... *Svalovec stočený*

7.

a) Parazit hadovitého tvaru světlé barvy, viditelně článkované tělo dlouhé až několik metrů.

.... 8

b) Parazit hadovitého tvaru světlé barvy, nejsou viditelné tělní články, dlouhý maximálně pár desítek centimetrů.

.... 9

8.

a) V přední části článkovaného těla umístěna užší hlavička s přichytnými háčky.

.... *Tasemnice dlouhočlenná*

b) V přední části článkovaného těla umístěna širší hlavička bez přichytných háčků.

.... *Tasemnice bezbranná*

9.

a) Parazit hadovitého tvaru světlé barvy, velikost zhruba 1 cm.

.... *Roup dětský*

b) Parazit hadovitého tvaru světlé barvy, velikost zhruba 10 – 30 cm.

.... *Škrkavka dětská*

10.

a) Ektoparazit řadící se do kmene členovců.

.... 11

b) Ektoparazit tmavého podlouhlého tvaru s 2 výraznými přísavkami (po jedné na každé straně těla).

..... *Pijavka lékařská*

11.

a) Ektoparazit kmene členovců, který nemá vyvinuto létací ústrojí.

.... 12

b) Ektoparazit kmene členovců, který má vyvinuto létací ústrojí.

.... 16

12.

a) Parazit má v dospělosti 4 páry nohou (pouze larvy 3 páry), bodavě sací ústrojí a světle až tmavě hnědou barvu.

.... *Klíště obecné*

b) Parazit má i v dospělosti jen 3 páry nohou.

.... 13

13.

a) Zadní pár nohou výrazně delší, ostatní dva páry se směrem k hlavě zkracují, tělní články jsou pokryté brvami, výrazné bodavě sací ústrojí.

.... *Blecha obecná*

b) Všechny 3 páry nohou jsou v přední části těla a všechny páry jsou zhruba stejně dlouhé.

.... 14

14.

a) Výrazně oddělená předohrud' a hlavička od zbylé části těla, bodavě sací ústrojí výrazně sklopené (kolmé) k hrudi a nápadná čtyřčláneková tykadla.

.... *Štěnice domácí*

b) Nevýrazně oddělená hrud' od velkého zadečku, nenápadné bodavě sací ústrojí směřující dopředu.

.... 15

15.

a) Dlouhé, oválné tělo, zadeček složen ze zřetelných kroužků .

.... *Veš dětská nebo Veš šatní*

b) Krátké, široké tělo s malou hlavou, ze zadečku vyrůstají po trsech výrazné štětiny.

... *Veš muňka*

16.

a) Samečci mají výrazná hustě zpeřená tykadla a samičky výrazné, dlouhé bodavě sací ústrojí kolmé k tělu, obě pohlaví mají 3 páry velmi dlouhých nohou, 2 páry křídel a štíhlé, dlouhé tělo.

.... *některý druh komára*

b) Výrazné složené oči, 3 páry krátkých nohou, 1 pár křídel a oválné, podlouhlé tělo.

.... *některý druh bodalky (mouchy) nebo ováda*

Příloha 6: Powerpointová prezentace k praktickým úlohám



Úloha č. 1

Není parazit jako parazit

Seřad'te kartičky (obálka č. 1) dle řady:

➤ *pojem (ekto/endoparazit, mezihostitel, definitivní hostitel) → definice pojmu → 2 příklady parazitů, k nimž se pojem vztahuje*

➤ Příklad:

parazit → organismus, který přijímá živiny z jiného organismu a žije na povrchu nebo uvnitř jeho těla → komár, klíště

Řešení:

- Endoparazit
 - jsem živočich, který žije uvnitř jiného organismu, ve kterém se vyživuji a rozmnožuji
 - *tasemnice dlouhočlenná - lamblie střevní*
- Ektoparazit
 - jsem parazit, který žije na jiných organismech nebo s nimi nemám žádný vztah a napadám je pouze v případě, kdy potřebuji potravu
 - *veš dětská - pijavka lékařská*
- Mezihostitel
 - jsem organismus, který je napaden parazitem, ten se ve mně nepohlavně rozmnožuje a po určité době si vyhledá nového hostitele
 - *člověk u Toxoplasmy gondii - prase u tasemnice dlouhočlenné*
- Definitivní hostitel
 - jsem parazitem vyhlídnutý živočich, ve kterém je parazit schopný se pohlavně rozmnožovat
 - *kočka u toxoplasmy gondii - člověk u tasemnice dlouhočlenné*

Úloha č. 2

Hádej, kdo jsem!


Určete podle klíče, o které parazity se jedná (obálka č. 2)

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) Svalovec stočený | 9) Roup dětský |
| 2) Zimnička (<i>Plasmodium</i>) | 10) Škrkavka dětská |
| 3) <i>Trypanosoma spavičná</i> | 11) Pijavka lékařská |
| 4) <i>Lamblie střevní</i> | 12) Blecha obecná |
| 5) Kokcidie kočičí
(<i>Toxoplasma gondii</i>) | 13) Štěnice domácí |
| 6) Klíště obecné | 14) Veš dětská, šatní |
| 7) <i>Tasemnice dlouhočlenná</i> | 15) Veš muňka |
| 8) <i>Tasemnice bezbranná</i> | 16) druh komára |
| | 17) druh ováda či bodalky |

Úloha č. 3

Životopis parazitů

Srovnejte kartičky (obálka č.2) dle tabulky (do každého okénka jedna kartička):

	Jsem endoparazit a nazývají mě tasemnice bezbranná.	Jsem endoparazit a nazývají mě zimnička (Plasmodium).	Jsem ektoparazit a nazývají mě klíště obecné.
Ve které části světa se vyskytují?			
Které organismy napadám a jakou mám životní strategii?			
Které nemoci způsobuji či přenáším?			
Které viditelné příznaky způsobují nákazou dané nemoci (daného parazita)?			
Jak mě odstranit a vyléčit se?			

Řešení:

	Jsem endoparazit a nazývají mě tasemnice bezbranná.	Jsem endoparazit a nazývají mě zimnička (Plasmodium).	Jsem ektoparazit a nazývají mě klíště obecné.
Ve které části světa se vyskytují?	13	15	11
Které organismy napadám a jakou mám životní strategii?	7	1	14
Které nemoci způsobuji či přenáším?	8	15	2
Které viditelné příznaky způsobují nákazou dané nemoci (daného parazita)?	9	4	12
Jak mě odstranit a vyléčit se?	3	10	6

Úloha č. 4

Pomoc, čím jsem nakažen?



Za pozornost děkuje říše parazitů.

Zdroje:

- <http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/medicina/video-fotografie-obrazek/jak-vypadaji-vsi-a-hnidy-fotografie-obrazek>
- <http://www.skudci.com/vsi-ves-detska-vsenky>
- <http://halucinace.blog.cz/0808/kocky-a-blechy>
- http://www.macierz.org.pl/artykuly/zdrowie/bor-elioza_-_choroba_zakazna_podstepna_i_mordercza.html
- <http://www.alternativni-medicina.eu/paraziti-4.html>
- <http://www.pest-control.cz/blecha-obecna>

Příloha 7: Obrázky k praktické úloze č. 2

